

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* **VIDEO**

Pismo istnieje od 1924 roku

re

4/97

cena 4,20 zł

JESZCZE O KARTACH CHIPOWYCH

SYNTEZER MOWY

NOWOCZESNA TELEFONIA

KOMPUTERY I POMIARY

**RADIOODTWARZACZE
SAMOCHODOWE**

**TELEWIZORY
W KINIE DOMOWYM**

INFOSYSTEM '97



nowe baterie alkaliczne z aktywatorem



przełamują
barierę czasu

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO hi-fi VIDEO

KWIECIEŃ • ROCZNIK XLIX (215) 4'97

W numerze:

Z KRAJU I ZE ŚWIATA	2	Z PRAKTYKI	33
NOWA TECHNIKA	4	Symetryczny ogranicznik napięcia	33
Telewizja otwarta (1)	4	Obciążenie aktywne dużej mocy	33
Karty chipowe i ich zastosowania (3)	6	RÓŻNE	35
TECHNIKA KOMPUTEROWA	7	Infosystem '97 – już wkrótce	35
Syntezer mowy – przystawka do mikrokomputera CA80	7	Baterie RAYOVAC do komputerów	37
MIERNICTWO	9	OD... I DO CZYTELNIKÓW	38
Komputer i pomiary – przykład realizacji systemu pomiarowego	9	Przerywacz światła kierunkowskazu	38
KLUB MŁODEGO ELEKTRONIKA	12	AKTUALNOŚCI	41
Uniwersalna dwuzakresowa głowica UKF	12	Nowa linia monitorów SyncMaster	
Scalone stabilizatory napięcia	14	Kamera DCR-VX9000 E firmy Sony	
PORADNIK ELEKTRONIKA	17	"Akustyczna obroża"	
Płytki drukowane – zasady projektowania i wykonanie w warunkach amatorskich ..	17	Nagroda Das Goldene Ohr 96	
TELEKOMUNIKACJA	20	dla słuchawek Sennheisera HD 475	
Nowoczesna telefonia abonencka	20	Expresion Line	41
PODZESPOŁY	22	POZNAJEMY SPRZĘT	42
Półprzewodnikowy czujnik temperatury ..	22	Telewizory w kinie domowym	42
Potencjometry drutowe	23	Aparat fotograficzny ePhoto 307	46
TECHNIKA RTV	26	NA RYNKU AV	47
Płynność ruchu na ekranie. System Natural Motion	26	Przegląd radioodtwarzaczy samochodowych	47
ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH	28	OCENY UŻYTKOWNIKÓW	50
Generator ze sterowaniem prądowym.		Tuner ST-GT550	50
Układy przerzutnikowe (1)	28	Co rok nie tylko pro rock	52
Prostownik stabilizujący prąd ładowania akumulatora	31	PORADY	55
		Akcesoria czyszczące sprzęt i nośniki audio-wideo	55
		Parametry wzmacniaczy (1)	56

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. (022) 831-46-21,
0-601-62-18-24, tel./fax (022) 831-93-37.

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. – inż. Janusz Justat,
z-ca red. nac. – doc. dr inż. Michał Nadachowski, z-ca red.
nac. – mgr inż. Jerzy Justat, sekr. red. – mgr inż. Maria
Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczyk,
dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż.
Seweryn Kobylński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria
Łopuszński, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary
Rudnicki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy
sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych artykułów.
© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1997 r.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca:

RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl



Stali współpracownicy: doc. mgr inż.
Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki,
mgr inż. Mirosław Gieroch.
Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki
Sekretariat: Ewa Wiśniewska
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki



Nakład
68 000 egz.

Druk:

Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,20 zł

Drogi Czytelnicy

Witamy Państwa w wiosennym kwietniu. Najważniejszym krajowym wydarzeniem tego miesiąca w dziedzinie elektroniki i techniki komputerowej będą niewątpliwie Targi INFOSYSTEM '97, które odbędą się w Poznaniu w dniach od 8 do 11 kwietnia. Są to już jedenaste Targi - pierwsze zorganizowano we Wrocławiu dziesięć lat temu, w 1987 roku. Wtedy były poświęcone zastosowaniom techniki komputerowej, później tematykę rozszerzono o elektronikę i telekomunikację. Po kilku latach wraz z INFOSYSTEMEM zaczęto organizować targi POLIGRAFIA, a ostatnio MULTIMEDIA. W ciągu 10 lat swego istnienia Targi INFOSYSTEM bardzo się rozwinęły. Wystarczy powiedzieć, że na pierwszych Targach ekspozycja zajęła tylko ok. 2 tys. m², a na zeszłorocznych aż 20 tys. m², gromadząc prawie 800 wystawców.

Tegoroczne Targi będą z pewnością zdominowane przez techniki multimedialne i ich zastosowania. Będą prezentowane między innymi multimedialne encyklopedie, słowniki i podręczniki. Można też się spodziewać sprzętu do nowych płyt kompaktowych o zwiększonej gęstości zapisu (DVD - digital video disc). O tym, co zobaczymy w tym roku na INFOSYSTEMIE piszemy szerzej w artykule wewnątrz numeru.

Warto wspomnieć, że pomysłodawcą INFOSYSTEMU jest redakcja najstarszego (ponad 130 lat istnienia!) polskiego czasopisma – "Przeglądu Technicznego". Gratulujemy cennej inicjatywy, która w ciągu ostatnich 10 lat okazała się tak owocna i potrzebna. Zachęcamy Państwa do wizyty na INFOSYSTEMIE '97, życzymy interesującego i pożytecznego zwiedzania Targów.

Z-ca Redaktora Naczelnego

M. Nadachowski

Michał Nadachowski

KOMPUTER SKLEPOWY (TERMINAL TRANSAKCYJNY) NA KARTY PŁATNICZE

W 60% sklepów detalicznych Hongkongu większość operacji jest dokonywana bez pieniędzy, chipowymi kartami płatniczymi. Terminal sklepowy S9000 firmy Spectra Technologies obsługuje terminale klienta bezprzewodowo. Jego jednostka podstawowa jest wyposażona w telefon, modem i drukarkę oraz bezprzewodowe słuchawki z wielojęzycznym wyświetlaczem. Słuchawki zabierają ze sobą klienci chodzący po sklepie. Wprowadzają oni do słuchawki dane o rodzaju i ilości towaru wkładanego do wózka, a na karcie chipowej, którą umieszczają w słuchawce, są dokonywane operacje przelewu bankowego za pośrednictwem terminalu pracującego w sieci. Wycho-



dzając, wystarczy wziąć wydruk rachunku, bo pieniądze z konta klienta już przepłynęły na konto sklepu. System i sklep są oczywiście zabezpieczone przed nieuczciwymi klientami, przekroczeniem stanu rachunku na karcie debetowej itp. (lk)

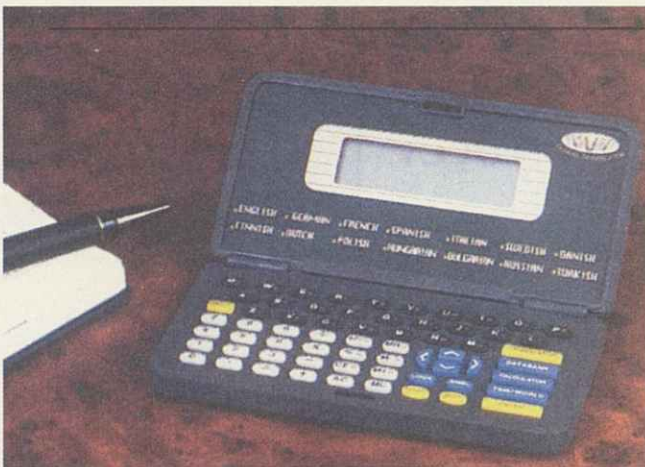
MATSUSHITA ELECTRIC NA STRATACH

Po raz pierwszy od wielu lat japońska firma Matsushita Electric (na naszym rynku sprzedaje sprzęt AV jako Panasonic, Technics, Quasar, a urządzenia przemysłowe i oświetleniowe jako Nais) zanotowała w bilansie stratę netto. Na koniec roku fiskalnego 1995/96, który skończył się 31 marca '96 straty wyniosły ok. 540 mln USD przy sprzedaży wynoszącej ok. 64 mld USD. Źródłem strat było pozbycie się na rzecz firmy Seagram 80% akcji firmy medialnej (branża filmowa i telewizyjna) MCA z USA poniżej ceny ich nabycia. Gdyby nie to, dochód firmy netto wyniósłby ok. 100 mln USD. Spadła o 7% sprzedaż sprzętu AV, bo klienci zwrócili się w stronę tańszych wyrobów i producentów, a silny jen jeszcze sprawę pogorszył. Natomiast nastąpił znaczny wzrost sprzedaży sprzętu telekomunikacyjnego i przemysłowego (telefony komórkowe, zestawy zespólone PC+telewizor, wyświetlacze komputerowe LCD i plazmowe, automatyka), podzespoły (półprzewodniki i kineskopy) oraz baterie. Na koniec 1995 r. firma zatrudniała ponad 265 tys. osób. Roczne wydatki na badania i rozwój wynoszą prawie 4 mld USD, więcej niż na inwestycje. W tym roku firma planuje wejście na rynek ze sprzętem DVD (odtwarzacze płyt wideo z ponad 2-godzinny zapisem filmu wraz z 8-języczną ścieżką dźwiękową), płytami DVD także w wersji DVD-ROM do komputerów oraz tzw. *set-top boxes*, czyli odbiornikami interakcyjnych programów TV kablowych i satelitarnych. Te ostatnie staną się już w najbliższym czasie standardowym wyposażeniem mieszkań, jest więc o co walczyć. Aby zapewnić sobie odpowiedni poziom wiedzy i technologii w zakresie perspektywicznych ekranów plazmowych, Matsushita wykupiła w 1996 r. amerykańską firmę Plasmaco. Wzrosła produkcja w zakładach położonych w 17 krajach poza Japonią (np. fabryka w Wielkiej Brytanii wyprodukowała milion telewizorów), otwarto dwie nowe fabryki telewizorów – w Chinach i w Czechach – oraz dwie fabryki samochodowego sprzętu audio (w USA i w Chinach). Oprócz uruchomionej w Polsce (Gnieźno) wspólnej z Philipsem fabryki baterii otworzono fabrykę akumulatorów NiCd w Chinach i baterii litowych w Indonezji. (lk)

KOD KROPKOWY

Kody kreskowe spotykamy na towarach w każdym większym sklepie, gdzie na stanowisku kasjerskim, wyposażonym w czytnik i kasę (na ogół już fiskalną) zasadniczo skracają czas obsługi klienta. Nietrudno zauważyć, że kod kreskowy jest kodem jednowymiarowym: kreski określające kod są umieszczone w jednej linii, a ich długość jest znormalizowana. Philips pomyślał (*Odkryjmy lepszy świat!*) i wynalazł kod punktowy – zespół kropek umieszczonych w znormalizowanym kwadracie. Kombinacja kropek i ich braku określa cyfrę, a zatem cyfra jest zapisywana dwuwymiarowo. Umożliwia to zwiększenie liczby cyfr kodu z 10÷15, występujących w kodzie paskowym, do kilkudziesięciu. Tak np. kod punktowy 12x12 daje 37 cyfr i dopiero taka ich liczba umożliwia pełne zakodowanie niektórych przesytek (przesyłki

z krwią do transfuzji zawierają tyle informacji, że dotychczas musiały być kodowane kilkoma kodami paskowymi, przy kodzie punktowym wystarcza jedno pole kodowe). Dodatkowa zaleta to duża czytelność kodu punktowego w różnych warunkach. Jest to więc idealny sposób kodowania odzieży w pralniach – dużo informacji, łatwość i pewność odczytu nawet kodu spranego i na pogniecionym materiale. Nie potrzeba obcego materiału – kropki drukuje się wprost na znakowanym przedmiocie lub materiale, niezależnie, czy jest to plastik, szkło czy metal (w sam raz do zastosowań przemysłowych). Do odbioru informacji kodu służy miniaturowa, monochromatyczna kamera wideo z czujnikiem CCD. Na jej wyjściu powstaje ciąg cyfr kodu zwanego Bardot ("pasek + kropki"), uniwersalnego dla obu kodów. Software Bardot umożliwia przełączanie funkcji czytnika z kropkowego na paskowy i odwrotnie, według potrzeby. (lk)



ELEKTRONICZNY TŁUMACZ NA 38 JĘZYKÓW

Liczba języków rzeczywiście imponująca, od arabskiego po zuluski w tym hebrajski, sześć języków indyjskich, koreański, swahili, malajski, perski, tagalog (filipiński) i wietnamski – nie wspomina się o polskim... Z tych 38 języków użytkownik może sobie dowolnie wybrać "tylko" 26. Nie jest to oczywiście profesjonalna maszyna do tłumaczenia, bo podstawowy zestaw zawiera 6000 wyrazów i 550 zdań. Jednak dla podróżników, osób mieszkających w innym kraju i emigrantów takie przenośne cacko (fot.) może być podstawowym narzędziem na co dzień. Minimum języków to dwa. Taka wersja jest sprzedawana, po kilkanaście dolarów, w samolotach niektórych linii azjatyckich, na zasadzie *język kraju wylotu i język kraju przylotu*. Każdy język może być językiem głównym, a określa go język dołączonej instrukcji. Tłumacz jest produkowany przez firmę Global Inventions z Hongkongu (tę, która wykupiła telewizyjny biznes Nokii). (lk)



CZYTNIK DVD

Czytnik SD-M1002 firmy Toshiba (fot.) jest nowego typu czytnikiem dysków optycznych DVD-ROM. Płyta DVD (*Digital Video Disk*) pozornie niczym się nie różni od dobrze znanych, używanych obecnie płyt kompaktowych CD-ROM o pojemności 650 MB, ale jej wersja podstawowa (jednowarstwowa jednostronna) ma pojemność 4,7 GB, a więc ponad 7 razy większą. Wersja dwustronna, zapisana dwuwarstwowo, ma po obu stronach pojemność 17 GB. Czytnik SD-M1002 odczytuje również klasyczne płyty CD-ROM i płyty CD-R, z ośmiokrotną szybkością, ok. 1350 kbit/s. Płyty i czytniki DVD są wytwarzane przez wszystkich producentów w jednolitym standardzie. W komputerze czytnik DVD instaluje się w miejscu dotychczasowego czytnika płyt CD-ROM, jest on sterowany z tego samego interfejsu ATAPI. Może pracować w pozycji pionowej i poziomej. Przepływność danych w czasie odczytu jest zależna od trybu pracy i może wynosić 150÷1350 kbit/s. Płyta DVD obraca się z prędkością 570÷1350 obr/min, a płyta CD-ROM z prędkością od 1580 do 4280 obr/min. Bufor czytnika ma pojemność 256 kB. Produkcję płyt DVD spóźnili się z zapowiadającymi nagraniami płytowymi, jest to związane z pracami mającymi na celu uniemożliwienie wielokrotnego ich przegrywania. Należy się spodziewać, że technika DVD wyprze z rynku magnetowidy taśmowe i będzie dominować na rynku multimedialnym. Wszystkie rodzaje danych, czyli teksty, dźwięki oraz obrazy ruchome i nieruchome będą mogły być zapisywane na jednej płycie i odtwarzane na tym samym komputerze multimedialnym. Kapituła Konkursu Grand Prix Komputer Expo'97 przyznała czytnikowi DVD-ROM zgłoszonemu przez firmę Intel-Serwis (obecnie Alstor) nagrodę Grand Prix w kategorii "Sprzęt komputerowy". (cr)

GRAND PRIX DLA MODEMU COMTEL II

Kapituła Konkursu Grand Prix Komputer Expo'97 przyznała rodzinie faksmodemów Comtel II, zgłoszonej przez producenta – firmę Compol II, nagrodę Grand Prix w kategorii "Osprzęt komputerowy". Opis i ocenę eksploatacyjną modemu RCV288, przekazującego dane z szybkością 28,8 kbit/s zamieściliśmy w ReAV nr 2/97. (cr)

MIKROPROCESOROWA SMAROWNICA

Nawet smarownica jest już sterowana mikroprocesorem. Niemiecka firma Globalube (Bremerhaven) oferuje smarownicę, która automatycznie smaruje łożysko dokładnie odmierzoną porcją smaru. Smarownica jest wyposażona w zbiornik zawierający 120 cm³ smaru, połączony z maszyną przekładnią zębatą 6000:1, napędzaną miniaturowym silnikiem zasilanym z baterii. Przekładnia zamienia ruch obrotowy osi silnika na ruch liniowy tłoka dozującego. Możliwy jest wydatek smaru od 0,33 do 4 cm³/dzień pod ciśnieniem $(4\div5)\cdot 10^5$ Pa, określony przez obroty silnika. Czujnik optyczny sygnalizuje obroty silnika, układ elektroniczny porównuje bieżące położenie tłoka (czyli poziom smaru) z poziomem optymalnym. Wszelkie różnice są mierzone, a wynik pomiaru służy do korekty parametrów cyklu smarowania. Odpowiednie układy czujnikowe wprowadzają korektę temperatury i napięcia baterii, zapewniając stałą ilość smaru wprowadzanego do smarowanego łożyska. (lk)

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.

00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89
wpłacając odpowiednią kwotę
na rachunek

PBK SA III O/Warszawa 11101024-1573-2720-3-28

Cena prenumeraty rocznej wynosi 39 zł
półrocznej (numery 1÷6/97) - 25,20 zł
na II kwartał 12,60 zł

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 \$.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷1996) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

- "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
- Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.
- Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
- Na III kwartał 1997 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 czerwca.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony). Na III kwartał 1997 roku prenumeratę należy zamówić do 31 maja.

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

Miernik RLC

Telewizja kablowa

Uniwersalny odbiornik podczerwieni

Polskie programy satelitarne

Test cyfrowego aparatu fotograficznego

Dolby Surround i Dolby Prologic od środka

Telewizja otwarta (1)

Telewizja otwarta (open TV) jest systemem interakcyjnym sieci nadawczych korzystających z sieci kablowej, transmisji satelitarnej i emisji naziemnej. Odnacza się elastyczną architekturą i „dobrze wpisuje się” w rozwiązania telewizji cyfrowej.

Termin *usługi interaktywne* jest związany z medium, jakim jest telewizja i pojęciem telewizji na życzenie – *video on demand* (VoD). Telewizja na życzenie

ze względu na różnorodność usług, ale i konieczność poniesienia wielkich wydatków na niezbędną infrastrukturę sieciową, nie może być obecnie i w najbliższej przyszłości uważana za rynek masowy. Obecnie są prowadzone pilotowe prace studialne.

Można wskazać wiele przykładów usług interakcyjnych realizowanych przy użyciu komputerów osobistych. Dynamicznie rozwijają się usługi typu *online*, a przede wszystkim Internet z 25 mln użytkowników w świecie, Minitel z 6,5 mln użytkowników we Francji, America Online z 3,5 mln użytkowników w USA oraz Telekom Online z 0,9 mln użytkowników w Niemczech. Świadczone usługi, takie jak: telezakupy (*teleshopping*), usługi bankowe (*home banking*), czy też interaktywne gry są już obecnie dla wielu użytkowników komputerów rzeczywistością.

Dzisiaj telewizor to już nie tylko klasyczny odbiornik telewizyjny, lecz również tzw. *set top box* dla DVB (*digital video broadcasting – telewizja cyfrowa*) współpracujący z komputerem. Użytkownik komputera dysponuje małym ekranem, z reguły od 14 do 17 cali, i znajduje się w małej od niego odległości. Natomiast użytkownik odbiornika telewizyjnego, o przekątnej ekranu sięgającej 32 cali, często z ekranem panoramicznym 16:9, ogląda wraz z innymi program z dalszej odległości. W przypadku telewizji chodzi przede wszystkim o rozrywkę, natomiast komputer służy głównie do pracy. W Polsce jednak dość często komputer jest traktowany jako urządzenie rozrywkowe.

Obecnie interaktywność jest możliwa za pomocą komputera lub zestawu komputer + telefon. Chociaż korzystanie z komputera zostało znacznie uproszczone w wyniku opracowania systemu operacyjnego Windows, jednak więk-

szość widzów jeszcze nie potrafi go obsługiwać. Liczba użytkowników komputerów stale rośnie, w niektórych krajach sprzedano na użytek domowy więcej komputerów niż telewizorów. Jednak duża część widzów zainteresowanych rozrywką wzbiera się przed usługami oferowanymi przez komputery. Przy tym nie ma żadnej różnicy, czy chodzi o konsumentów pasywnej, czy interaktywnej rozrywki. Zasadniczym kryterium powodzenia usług interakcyjnych, które są przeznaczone dla masowej publiczności, jest prosta, niezawodna i pozbawiona błędów możliwość obsługi. Istotną rolę przy korzystaniu z usług interakcyjnych odgrywa koszt. Dla przyszłych firm świadczących te usługi ważną sprawą jest możliwość oferowania ich niezależnie od już istniejącej architektury sprzętowej.

Czym jest telewizja otwarta?

Telewizja otwarta (*open TV*) powstała jako kompletne rozwiązanie dla telewizji interaktywnej. Opracowana została przez przedsiębiorstwo Thomson Sun Interactive (TSI), stanowiące alians firm Thomson Multimedia oraz Sun Microsystems. Obecnie wiele firm zarządzających sieciami oraz producentów dekodów prowadzi testy eksploatacyjne. Dziedzinami zastosowań telewizji otwartej są:

- telezakupy – *home shopping*
- interaktywna reklama
- gry
- usługi bankowe – *home banking*

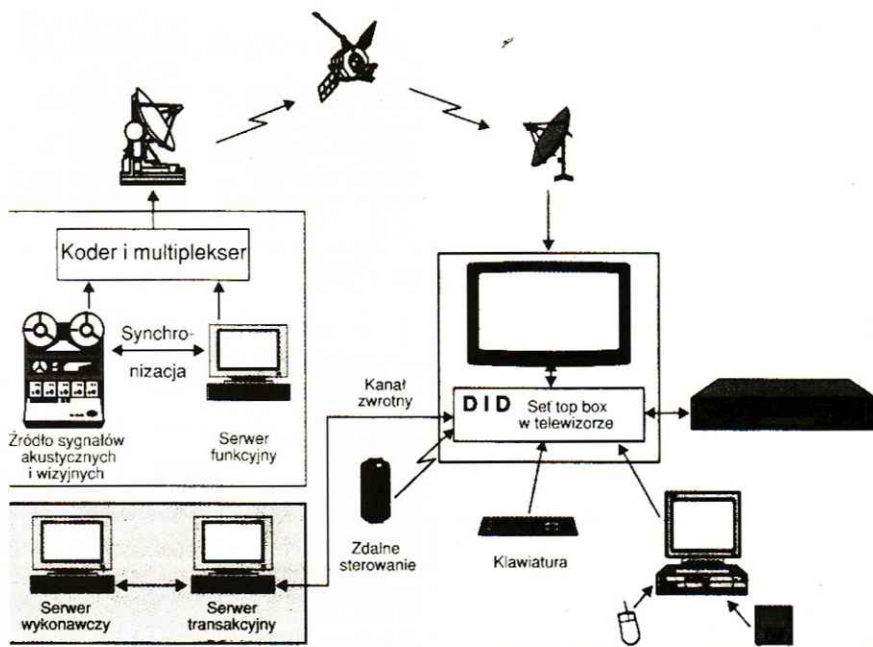
- edukacja
- usługi administracyjne
- interaktywne systemy abonentów (*pay per view*)

- telewizja na życzenie – *video on demand*.

Telewizja otwarta jest przeznaczona dla konwencjonalnych sieci nadawczych korzystających z sieci kablowej, transmisji satelitarnej i emisji naziemnej. Może być jednak wykorzystywana do połączeń indywidualnych, jak na przykład *telewizja na życzenie* (VoD).

W konwencjonalnej architekturze nadawczej, wszyscy użytkownicy odbierający ten sam kanał, oglądają ten sam program. Natomiast w przypadku połączenia indywidualnego (punktowego) na odrębnym kanale oferowany jest dla każdego telewizora indywidualny program (VoD).

Przykład sieciowej architektury telewizji otwartej przedstawiono na rysunku. Po stronie nadawczej łączy się do sygnału telewizyjnego dane telewizji otwartej. Są one wytwarzane przez tzw. serwery funkcji. Strumień informacyjny, składający się z programu telewizyjnego oraz danych telewizji otwartej, jest transmitowany przez odpowiednią sieć do wszystkich odbiorców. Dane telewizji otwartej mogą być dekodowane tylko przez tych odbiorców, którzy są wyposażeni w cyfrowe dekodery interaktywne (*digital interactive decoder – DID*). Dekoder ten może być wbudowany do odbiornika telewizyjnego lub może też być częścią przystawki *set top box*. Dane telewizji otwartej są umieszczone w pamięci RAM. Cyfrowy dekodery interaktywne (DID) dekoduje odbierane dane i przedstawia na ekranie w postaci menu, umożliwiając wybór. Poprzez kanał zwrotny następuje przekazanie danych między cyfrowym dekodery interaktywnym (DID),



Przykład architektury sieci telewizji otwartej

a serwerem transakcyjnym (*transaction server*). W najprostszym przypadku może to być połączenie po linii telefonicznej, realizowane przez modem połączony z DID. Dotychczas ze strony nadawczej dane telewizji otwartej umożliwiają widzom wybór różnych usług interakcyjnych.

Wymagania stawiane interakcyjnym systemom telewizyjnym

Interakcyjne systemy telewizyjne muszą zapewniać:

- niezależność od typu i egzemplarza odbiornika
 - niezależność od sposobu transmisji,
 - zgodność programową kolejnych wersji.
- Odbiornik telewizyjny jest urządzeniem wyjściowym telewizji otwartej obsługiwany przez użytkownika. Telewizja otwarta musi być realizowana w zgodzie z koncepcjami różnych producentów i przy zastosowaniu różnych rozwiązań układowych.

Parametry sieci transmisyjnej muszą być niezależne od zastosowanego sprzętu. Ścisłe oddzielenie interfejsu telewizji otwartej od urządzeń łączności umożliwia dopasowanie się do nowych struktur. Programy mogą być transmitowane przez różne sieci. Przez transmisję oprogramowania od nadajnika do odbiornika – tzw. *software downloading* – można łatwo dopasować telewizję otwartą do różnych,

specyficznych dla poszczególnych sieci, protokołów transmisji.

Zgodność programowa systemu telewizji otwartej ułatwia uzyskanie zgodności „w górę”, tj. możliwości funkcjonowania po wprowadzeniu do eksploatacji wydajniejszych urządzeń. Telewizja otwarta może funkcjonować przy różnym sprzęcie, od prostych komputerów z mikroprocesorami 8-bitowymi, o ograniczonej pamięci i niewielkimi możliwościami graficznymi zaczynając.

Przykłady zastosowań

Obecnie telewizja otwarta to przede wszystkim zakupy za jej pośrednictwem (*teleshopping*). Telewizor może bezpośrednio składać zamówienia na podstawie treści odbieranego programu. Program telewizji otwartej jest transmitowany do cyfrowego dekodera interakcyjnego (DID), który przedstawia na ekranie formularz zamówienia. Widz wypełnia ten formularz za pomocą zdalnego sterownika bezprzewodowego z klawiaturą (tzw. pilota). Po odebraniu i przetworzeniu odebranych informacji, cyfrowy dekodér interakcyjny tworzy połączenie, przez sieć telefoniczną, z serwerem transakcyjnym oferenta. Przekazanie zamówienia odbywa się kanałem zwrotnym, który przekazuje dane dalej do serwera transakcyjnego. Stamtąd zamówienie jest kierowane do odpowiedniego serwera wykonawczego uruchamiającego proces dostarczenia towaru. Czas

trwania dostępu do wybranej funkcji (tutaj teledzakupy) określa telewizor. Po uaktywnieniu tej funkcji przez widza pozostaje ona do jego dyspozycji w cyfrowym dekodérze interakcyjnym (DID) aż do wyłączenia.

W przypadku zastosowań telewizji otwartej do celów edukacyjnych, na ekranie pojawiają się, np. pytania testowe. Odpowiedzi wybiera się spośród wielu możliwości (*multiple-choice*) zdalnym sterownikiem bezprzewodowym i wprowadza się do pamięci DID. Po zakończeniu testu, odpowiedzi przesyła się przez kanał zwrotny do centrali.

Wraz z wprowadzeniem telewizji cyfrowej należy oczekiwać powstania licznych nowych kanałów telewizyjnych. W celu zapoznania się z ich programami będzie oferowane elektroniczne, interakcyjne czasopismo telewizyjne (*program guide*).

Lista możliwych zastosowań telewizji otwartej jest olbrzymia. Ponieważ wykorzystuje jako nośnik informacji normalny kanał programowy z jego dużą szerokością pasma, to możliwe jest wprowadzenie interakcyjnych funkcji. Jednak ten rodzaj transmisji danych nie jest dla telewizji otwartej obowiązujący. Możliwe są także „czyste” transmisje danych, które nie są związane z nadawanym programem. W skrajnym przypadku odbywa się tylko transmisja danych telewizji otwartej bez programu telewizyjnego. (aw/cr)

Opracowano na podstawie *Fernsehen-und Kino-Technik* nr 3/1996

Albo postawisz sobie pasjansa,

**albo nawiażesz
kontakty
na przyszłość.**

30 sierpnia – 7 września 1997 r.

**Internationale
Funkausstellung
Berlin**



**Consumer electronics
Communications
Entertainment**

Gospodarz wystawy:

gfu <http://www.ifa-berlin.de>

TARGET • ul. Leśnowolska 8 • 60 452 Poznań • tel: 061/488860 • fax: 061/488859

Organizacja:

Messe Berlin

Karty chipowe i ich zastosowania (3)

Karty chipowe to doskonały nośnik informacji, dlatego z dnia na dzień rośnie zakres ich zastosowań. Znacznie większa niż karty magnetyczne pojemność pamięci (od 1 kB do 32 kB w EEPROM), większa odporność na uszkodzenie mechaniczne, odporność na wyładowania elektrostatyczne, promieniowanie UV oraz brak możliwości skopiowania sprawiły, że karty chipowe są stosowane coraz częściej w systemach, w których stosowane były dotąd karty magnetyczne. Ma to decydujący wpływ na zwiększanie sprawności tych systemów, ich bezpieczeństwa i funkcjonalności.

Użytkownicy aparatów publicznych na karty chipowe mają gwarancję, że karta nie zostanie bezpowrotnie wciągnięta przez automat (zwykle karta wystaje z aparatu w połowie swojej długości). Obecnie karty telefoniczne są stosowane w 45 krajach na świecie. Są one w dużej części kartami jednorazowego użytku, a po wykorzystaniu są nieszkodliwe dla środowiska i w procesie recyklingu są przetwarzane na materiał do produkcji nowych kart.

Doskonalsze są karty telefoniczne wielokrotnego użytku, w których są zapisane: nazwa banku, nazwa posiadacza i numer konta, z którego podczas rozmowy jest pobierana opłata.

Karty chipowe w Polsce

Przykładem powszechnego zastosowania kart chipowych w Polsce są m. in. systemy kontroli dostępu do pomieszczeń, rejestracji czasu pracy i kontroli strażników. Zastosowanie chipa – pewniejszego nośnika informacji – zapewnia bezawaryjność systemu, jego odporność na warunki śro-

dowiskowe (wahania temperatury, wilgotność, zapylenie) i obniżenie kosztów – cena czytnika kart chipowych może być nawet 2-3 razy mniejsza niż czytnika kart magnetycznych! Ogromną zaletą jest możliwość wielokrotnego zapisu dużej ilości danych systemowych w pamięci karty.

Nowe możliwości stosowania kart chipowych

Wraz z rozpowszechnieniem się plastikowych kart z wbudowanym chipem pojawiły się nowe ich zastosowania: zabezpieczenie i kontrola dostępu do komputerów i danych komputerowych. W porównaniu ze zwykłym kluczykiem do komputera karta chipowa jest niepodrabialna, może być przydzielona tylko i wyłącznie jednemu użytkownikowi, może pełnić funkcję "klucza" nie tylko do zasobów całego komputera, ale również wyróżnionych programów, pełniąc przy okazji inne, dowolne funkcje użytkowe, np. przechowujące klucze szyfrujące i deszyfrujące informacje. W bardziej zaawansowanych systemach karta pełni funkcję nie tylko identyfikatora, ale służy do potwierdzania autentyczności użytkownika i obsługującego go terminala. Przykładem polskiego rozwiązania z tej dziedziny jest system Vizzy Lock™, zabezpieczający dostęp do danych w komputerze. Integralną częścią tego systemu jest karta chipowa. Jest ona przydzielana poszczególnym użytkownikom wraz z zapisanymi na niej istotnymi danymi o posiadaczu karty, jego miejscu w hierarchii i w strukturze przedsiębiorstwa, stopniu uprzywilejowania w dostępie i przenoszeniu danych do i z komputera. Dzięki "inteligencji" karty, procedura identyfikacji użytkowników i komputerów, rozpoznawania

autentyczności kart, przyznawania praw dostępu i zarządzania odbywa się bez aktywnego udziału samego posiadacza karty. Zabezpieczenie jest wykonane w postaci karty PC montowanej w wolnym złączu ISA wewnątrz komputera oraz połączonego z nią czytnika kart chipowych wbudowanego w standardową kieszeń stacji dysków. Uruchomienie komputera każdorazowo musi być poprzedzone włożeniem karty do czytnika i podaniem hasła. System odczytuje wówczas dane zapisane na karcie i stosownie do zapisanych na niej informacji udostępnia komputer.

Połączenie systemów kontroli czasu pracy z kontrolą dostępu do pomieszczeń i zabezpieczeniem komputerów jest doskonałym przykładem wykorzystania możliwości oferowanych przez karty chipowe. Ta sama karta może być kluczem do pomieszczenia, kluczem do komputera i zarazem identyfikatorem pracownika. Karta magnetyczna takich możliwości nie oferuje. Popyt na tego typu rozwiązania rośnie wśród instytucji państwowych, administracji itd.

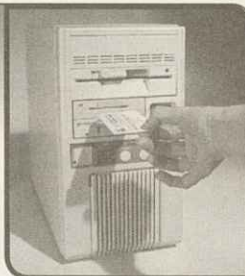
Rynek produktów na karty chipowe w Polsce rozwija się bardzo szybko. Od roku 1996 obserwuje się zwiększone zainteresowanie. Związane jest to z pojawieniem się telefonii GSM, planowanym wprowadzeniem do użytku publicznych aparatów telefonicznych na karty chipowe, prowadzonych rozmowach o instalacji parkomatów na karty chipowe, dowodów rejestracyjnych pojazdów itd. Wraz z tym obserwuje się spadek cen samych kart i podzespołów. Konkurencja i pomysłowość konstruktorów sprawia, że ta dziedzina techniki jest niezwykle barwna i interesująca.

W Polsce ta dziedzina jako zupełnie nowa jest polem do popisu dla zdolnych konstruktorów i wyzwaniami dla producentów.

Paweł Poliński

Vizy Lock™

Oryginalne produkty
Radiotechniki
Marketing Sp z o.o.



SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU DO KOMPUTERA

Osobistym identyfikatorem użytkownika w systemie jest plastikowa karta z chipem firmy SIEMENS.

System zapewnia między innymi:

- sprzętową kontrolę funkcji komputera: bootowanie, kontrola klawiatury, myszy PS, karty video, dysków elastycznych
- zróżnicowanie uprawnień użytkowników
- hierarchiczną strukturę użytkowników do zastosowań w większych przedsiębiorstwach i instytucjach
- sprzętową kontrolę nadawania uprawnień zapisanych w identyfikatorze
- samodzielną sprzętową rejestrację użytkowników na każdym stanowisku
- możliwość wykorzystania w aplikacjach zarówno funkcji zabezpieczenia jak i pozostałej wolnej pamięci w identyfikatorze.

SPRZĘTOWE ZABEZPIECZENIE KOMPUTERÓW

Plastikowe karty z chipem firmy Siemens

- wymiary karty zgodnie z ISO 7816/7811/7813/7810
- rodzaje pamięci: EEPROM, PROM
- praktycznie nieograniczona liczba zapisów i odczytów do pamięci
- zróżnicowana wielkość pamięci i mechanizmów zabezpieczających
- wbudowane mechanizmy kontroli autentyczności karty
- wbudowane ładowalne i nieladowalne liczniki jednostek
- wbudowane mechanizmy ochrony przed zapisem i odczytem
- ograniczona liczba prób odczytania danych bez posiadanych uprawnień
- zastosowanie: identyfikatory osobowe w systemach ochrony danych komputerowych, kontroli dostępu do pomieszczeń, kontroli czasu pracy, karty telefoniczne, płatnicze, ubezpieczeniowe itd.

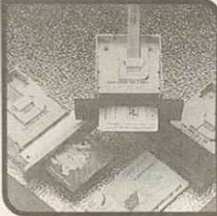
KARTY CHIPOWE



AMPHENOL

SERIA C702...5

- wymiary: standardowe, miniaturowe lub super płaskie do zastosowań specjalnych
- kontakty: ślizgające, opadające po włożeniu karty
- duża liczba cykli wkładania i wyjmowania kart
- kontakty wg standardu ISO 7816-2, CP8 oraz ISO 7816-2+CP8
- sygnalizatory włożenia lub wyjęcia karty
- wodoszczelne obudowy, kołnierze naprowadzające, zabezpieczenia przed wsuwaniem monet itp., obudowy stacji dysków 3.5" lub 5.25"
- mechanizmy wkładania i wyjmowania karty: Push-Push, Push-Pull, Push-Press, Push-Only, Push-Lift, Push-Matic
- czytniki kart chipowych z elektromechanicznym mechanizmem wciągania i wydawania kart



ZŁĄCZA DO KART CHIPOWYCH



radiotechnika
SPÓŁKA z o.o.
MARKETING

8. HADZYŃSKI & I-BIS WROCŁAW

50-335 WROCŁAW, HENRYKA SIENKIEWICZA 6
TEL. (0-71) 3453669, 228695, 225712, FAX (0-71) 211612, TLX 0712228
01-161 WARSZAWA, UL. OBOZOWA 20,

TEL. (0-22) 632 02 45 w. 38

FAX (0-22) 632 91 09

90-254 ŁÓDŹ, UL. G. PIRAMOWICZA 11/13,
80-229 GDAŃSK, UL. R. TRAUGUTTA 84,

TEL./FAX (0-42) 30 80 59

TEL./FAX (0-58) 46 01 32

Syntezer mowy - przystawka do mikrokomputera CA80

Dzięki pojawieniu się na rynku wyspecjalizowanych procesorów, mowa staje się jednym ze sposobów dialogu człowieka z "inteligentnymi maszynami".

Znane są urządzenia informujące komunikatem słownym o stanie mechanizmów samochodu, instalacji przemysłowych, czy zegarki naręczne, zapowiadające czas. "Sercem" tych urządzeń (syntezatorów mowy) są specjalne procesory mowy. Syntezery mowy otworzyłyby amatorom i hobbystom szerokie pole twórczej działalności, gdyby nie stosunkowo wysoka cena samych procesorów i dość duże wymagania sprzętowe. Wyjątek stanowi układ SP0256-AL2 firmy General Instruments, nie najnowocześniejszy, ale dość tani i łatwy do zaprogramowania.

Z wykorzystaniem tego procesora został wykonany opisany tu syntezer mowy, przeznaczony do popularnego mikrokomputera CA80, ale łatwy do dostosowania zarówno do IBM PC, jak i do ZX SPECTRUM, Commodore itp.

Procesor mowy SP0256-AL2

Jest to, wykonany technologią oznaczoną jako N Cannel MOS, 28-końcówkowy układ scalony – generator fonemów. Fonemy (alfonemy) są dźwiękami (nie są sylabami); są to specyficzne dla danego języka "moduły", z których zbudowana jest mowa. W wewnętrznej pamięci ROM procesora SP0256-AL2 umieszczono 59 fonemów i 5 paut. Dołączenie do procesora rezonatora kwarcowego i kil-

Kody fonemów (allofonów) procesora SP0256AL-2

Lp.	Symb.	Kod		Czas [ms]	Przykład	Lp.	Symb.	Kod		Czas [ms]	Przykład
		Hex	Dec					Hex	Dec		
1.	/PA1/	00	0	10	pauza	2.	/PA2/	01	1	30	pauza
3.	/PA3/	02	2	50	pauza	4.	/PA4/	03	3	100	pauza
5.	/PA5/	04	4	200	pauza	6.	/IH/	0C	12	70	sIt
7.	/EH/	07	7	70	End	8.	/AE/	1A	26	120	hAlt
9.	/UH/	1E	30	100	book	10.	/AO/	17	23	100	AUght
11.	/AX/	0F	15	70	sUcced	12.	/AA/	18	24	100	hOt
13.	/IY/	13	19	250	sEE	14.	/EY/	14	20	280	trAY
15.	/AY/	06	6	250	kite	16.	/OY/	05	5	420	vOice
17.	/UW1/	16	22	100	tO	18.	/UW2/	1F	31	260	fOoD
19.	/OW/	35	53	240	zOnE	20.	/AW/	20	32	370	dOwN
21.	/ER1/	33	51	160	lettER	22.	/ER2/	34	52	300	fERn
23.	/OR/	3A	58	330	fOrtune	24.	/AR/	3B	59	290	alARm
25.	/YR/	3C	60	350	hEAR	26.	/XR/	2F	47	360	stARe
27.	/WW/	2E	46	180	We	28.	/RR1/	03	3	170	ReAd
29.	/RR2/	27	39	130	cRane	30.	/LL/	2D	45	110	LIke
31.	/EL/	3E	62	190	angLE,squirrEl	32.	/YY1/	31	49	180	compUtEr
33.	/YY2/	19	25	180	Yes	34.	/VV/	23	35	190	VeSt
35.	/DH1/	12	18	290	ThIS	36.	/DH2/	16	54	240	baThE
37.	/ZZ/	28	43	210	Zoo	38.	/ZH/	26	38	190	pleaSure
39.	/FF/	28	40	150	Food	40.	/TH/	10	29	180	ThIn
41.	/SS/	37	55	90	veST	42.	/SH/	25	37	160	SHIp
43.	/HH1/	18	24	130	He	44.	/HH2/	39	57	180	Hoe
45.	/WH/	30	48	200	WhIg	46.	/WB1/	1C	28	80	riB
47.	/BB2/	3F	63	50	Beast	48.	/DD1/	15	21	70	enD
49.	/DD2/	21	33	160	Down	50.	/GG1/	24	36	80	Guest
51.	/GG2/	3D	61	50	Got	52.	/GG3/	22	34	140	peG
53.	/PP/	09	9	210	Pow	54.	/TT1/	11	17	100	parTs
55.	/TT2/	0D	13	140	To	56.	/KK1/	2A	41	160	Can't
57.	/KK2/	29	41	190	speak	58.	/KK3/	08	8	120	Crane
59.	/CH/	32	50	190	ChurCH	60.	/JH/	0A	10	140	JudGe
61.	/MM/	10	16	180	Milk	62.	/NN1/	0B	11	140	thiN
63.	/NN2/	38	56	190	No	64.	/NG/	2C	44	220	anGer

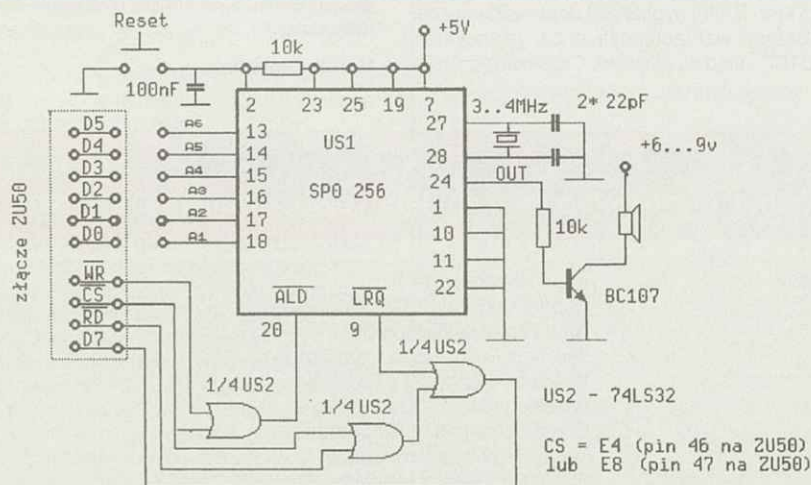
Uwagi:

- poz. 1 + 5 - pauzy nadają "mowie" bardziej naturalny rytm
- poz. 6 + 12 - użyte podwójnie, powodują wydłużenie zgłoski
- poz. 27 - patrz również poz. 45
- poz. 32 - przykład: cłite

poz.18+24 - stosować na początku słowa podwójnie ,
na końcu słowa - pojedynczo.

poz. 45 - patrz również poz. 27

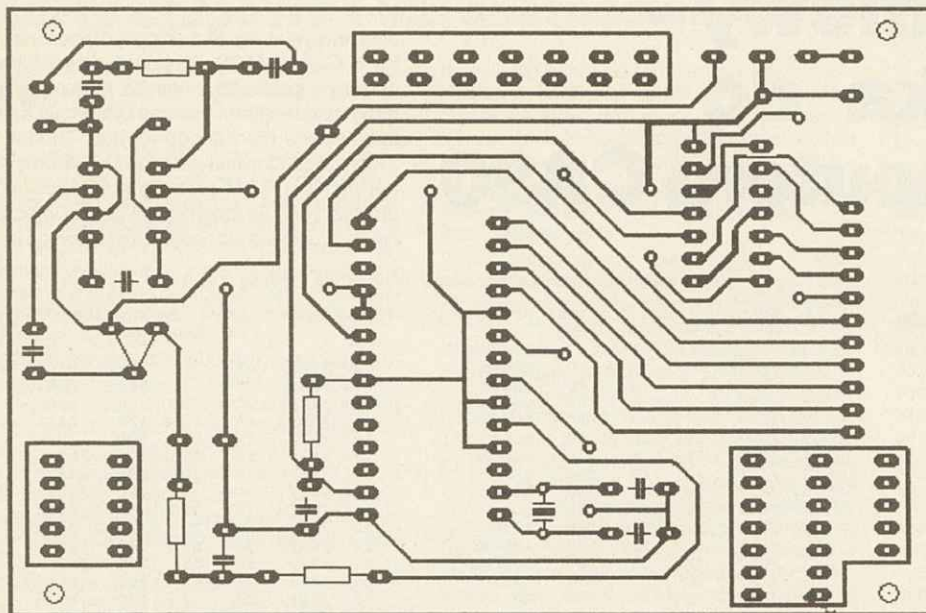
poz.46+52 - zwykle wymagają poprzedzenia ich pauzą 10+30 ms
poz.53+58 - zwykle wymagają poprzedzenia ich pauzą 50+80 ms



Rys. 1. Schemat syntezy mowy z procesorem SP0256-AL2

ku elementów dyskretnych czyni z niego prosty syntezator mowy. Fonemy SP0256-AL2 mają brzmienie angielskie (istnieją wersje niemiecka i francuska). Można z nich budować również słowa polskie; choć brzmią jak mowa robota-cudzoziemca, to są zrozumiałe. Wymaga to jednak nieco prób i eksperymentów, do czego opisywany syntezator znakomicie się nadaje. Na przykład, angielskie słowo *computer* należy złożyć z ośmiu fonemów (patrz tabela): KK1, AX, MM, PP, YY1, UW1, TT2, ER1. Fonem "YY1" zastępuje zgłoskę "J", wyraźnie słyszalną w tym słowie.

Procesor SP0256-AL2 może pracować w dwóch trybach. Tryb "0" ustawia się, łącząc końcówkę SE(19) z masą. W tym trybie rejestr zatraskowy procesora zapamiętuje adres w momencie, kiedy jedna lub więcej linii adresowych zmienia stan z niskiego na wysoki. W trybie "1" (SE=1) rejestr zatraskowy zapamiętuje adres już po zainicjowaniu wyprowadzenia ALD(20); należy zatem najpierw wysłać kod żądanego fonemu na szynę adresową



Rys. 2. Płytką drukowaną syntezy mowy (skala 1:1). Dla ułatwienia montażu naniesiono symbole elementów

Wydruk kodów operacyjnych programu SYNTCA80.

```
C000 3166FF3E90D3E32151C0CDD401B0CDC6
C010 FF872020D7B03E3F32F7FF3E3D32F8FF
C020 2A0AFEFCD48C03E00CD48C0237FEFF
C030 20F11B03FE0120CFD7B03E8332FEFFCD
C040 F40140220AFE18BFD3E1DBE0CB5F20FA
C050 C9026D7737733B7950FF
```

(A0 do A5), a następnie zmienić stan na końcówce 20 na niski, co spowoduje zapisanie adresu w rejestrze zatraskowym. Każda "zapowiedź" musi się kończyć pauzą, aby procesor zdążył wysłać fonem.

Do szybkiego ładowania kodu fonemów służą dwa wyprowadzenia: LRO(9) oraz SBY(8); stan wysoki na LRO oznacza, że bufor jest pełny; stan wysoki na SBY – że zakończono wysyłanie ostatniego fonemu i można ładować następny. Procesor może współpracować z ze-

wewnętrzną pamięcią (np. EPROM) zawierającą do 256 fonemów (np. polskich, gdyby Czytelnikom udało się je stworzyć). Więcej informacji o SP0256-AL2 można znaleźć w literaturze.

Syntezer

Schemat syntezy przedstawiono na rys. 1. Sygnał wyjściowy procesora SP0256-AL2 jest modulowany w szerokości impulsu (PWM). Prosty filtr dolnoprzepustowy (na schemacie pokazano jedynie rezystor 10 kΩ) zamienia sygnał PWM na analogowy, osłabiając jednocześnie składowe o częstotliwościach powyżej 3,5 kHz. Z filtru sygnał jest doprowadzany do prostego wzmacniacza m.c.z. (tranzystor BC107) i stąd do głośnika. Częstotliwość uży-

tego rezonatora kwarcowego nie jest krytyczna i może wynosić 3-4 MHz. Układ można zmontować na zaprojektowanej w Redakcji płytce drukowanej (rys. 2) lub na płytce uniwersalnej.

Program SYNTCA80

Współpracę syntezy mowy z CA80 nadzoruje program SYNTCA80 (patrz Wydruk), który należy wpisywać do pamięci RAM od adresu C000. Program SYNTCA80 wysyła ciąg fonemów od adresu wskazanego przez użytkownika aż do bajtu "FF" oznaczającego koniec ciągu. Uruchomienie następuje poleceniem G-C000. Dostępne są wówczas dwa zlecenia:

- wypowiedzenie umieszczonego w RAM-ie tekstu (zlecenie "D" w programie MONITOR) do bajtu "FF", oznaczającego koniec tekstu;
- umożliwienia zapisu adresu początku tekstu (od tego miejsca procesor będzie "mówić").

Syntezer można oprogramować stosownie do posiadanego sprzętu i potrzebnych komunikatów słownych. Przykładem jest program ZEGARYNKA "wymawiający" godziny i budzący głosem. Możliwe jest również zaprogramowanie syntezy w BASIC'u na ZX SPECTRUM, Amigę, Commodore czy IBM PC.

Od Redakcji

Czytelnicy mający trudności z nabyciem procesora SP0256-AL2, wykonaniem płytki drukowanej czy dostępem do literatury proszeni są o kontakt listowny (na kopercie "Belfer") lub telefoniczny (Warszawa 38 19 54).

Eksperymenty z syntezą mowy przy użyciu SP0256-AL2 bardzo ułatwia opisany w ReAV nr 3/1997 prosty symulator pamięci EPROM o interesującej zasadzie działania.

Marcin Bielenin

Nagrody za udział w ankiecie

Wśród Czytelników, którzy wypełnili wysłane do nich ankiety, rozlosowaliśmy nagrody.

Oto lista osób, do których uśmiechnął się los.

Radiomagnetofony wylosowali:

Adam Nitkiewicz ze Świdnicy
Kazimierz Wybraniec ze Szczecina
Kieszonkowe radioodtworacze wylosowali:
Andrzej Wojciechowski z Kozienic
Robert Kurnicki z Krakowa
Zdzisław Bartuszek z Warszawy
Janusz Szczyrba z Zabrza

Książki wylosowali:

Robert Kajdański z Ogródzieńca
Artur Nowak z Wałbrzycha
Jarosław Bolibruch z Prudnika
Wojciech Olszewski z Poznania
Wojciech Kłosak z Radomska
Grzegorz Lubecki z Katowic
Marian Filcek ze Szczecina
Bartłomiej Piekarczyk z Zielonej Góry
Robert Pułkowski z Krasnegostawu
Zbigniew Jasiński z Lublina

Nagrody zostały wysłane

Komputer i pomiary - przykład realizacji systemu pomiarowego

Komputery są coraz częściej stosowane w miernictwie. Istnieją w zasadzie dwie koncepcje wykorzystania urządzeń pomiarowych. Jedną z nich opiera się na użyciu specjalizowanych kart pomiarowych, instalowanych wewnątrz komputera. Karta taka, zależnie od typu, może służyć do zbierania i generowania sygnałów, którymi mogą być przykładowo napięcia i prądy w badanym układzie. Mogą to być również bardziej "inteligentne" karty służące do cyfrowej obróbki sygnałów (DSP), a umożliwiające chociażby obliczanie transformaty Fouriera badanego przebiegu. Rozwiązanie to zapewnia bardzo szybką wymianę danych między przyrządem pomiarowym a komputerem. Jednak koszty realizacji takiego systemu są dość wysokie. Dodatkowo wykorzystanie innego układu pomiarowego wiąże się z demontażem komputera, gdyż zwykle brakuje w nim wolnych gniazd (slotów) na stałe zainstalowanie innych kart. Drugą koncepcją opiera się na wykorzystaniu interfejsów, w które jest wyposażony prawie każdy komputer. Są to nie tylko porty równoległe i szeregowo, ale także coraz bardziej rozpowszechnione w komputerach przenośnych złącza PCMCIA. Standardowo za ich pomocą przyłącza się drukarki i plenery, zaś typowym wykorzystaniem łącza szeregowego jest połączenie z "myszą". O ile układy pomiarowe pracujące na łączu szeregowym są spotykane, o tyle połączenie równoległe jest bardzo rzadko wykorzystywane w tym celu. Jednakże tak wcale nie musi być.

Port równoległy, będący podstawowym typem sprzężenia z drukarkami, wykorzystuje standard Centronics do przesyłania informacji. Nie wdając się zbyt w opis tego standardu można powiedzieć, że używa on trzech typów sygnałów:

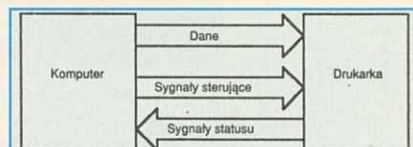
1. sygnały danych (D0÷D7), generowanych przez nadawcę (komputer), a odczytywane przez odbiorcę (drukarka);
2. sygnały sterujące, wystawiane przez nadawcę, służące do sterowania przebiegiem transmisji danych. Sygnałów tych jest cztery (/STROBE, /AUTO, /INIT, /SLCT IN);
3. sygnały statusu, generowane przez odbiorcę, a wykorzystywane do potwierdzenia odbioru danych, sygnalizacji błędów, wybrania drukarki (/ACK, /BUSY, /ERROR, /PE, /SLCT).

Ważną cechą tego standardu jest to, że na liniach danych sygnały są wystawiane jedynie przez nadawcę. Nie jest to więc szyna dwukierunkowa, a przecież przy obsłudze zewnętrznego urządzenia należy odczytywać dane, będące przykładowo wynikiem z przetwornika analogowo-cyfrowego (a/c), niosące w sobie zakodowaną dwójkowo wartość, np. napięcia (rys.1).

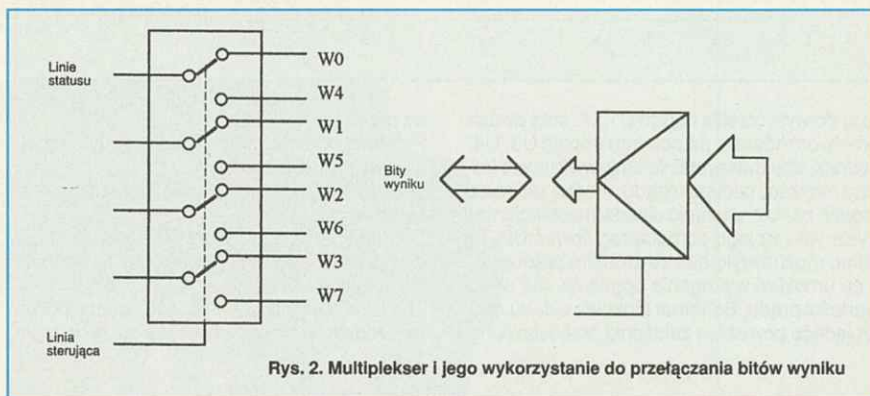
Jednym ze sposobów ominięcia tego problemu

jest wykorzystanie linii statusu do przesyłania danych. Jednakże linii tych jest tylko pięć, zaś wyniki z przetworników są zwykle 8-, 12- i 16-bitowe. Należałoby więc najpierw odczytać część wyniku (kilka bitów), później przyłączyć linie statusu do pozostałych linii wyniku i ponownie odczytać status. Zespolecie dwóch wyników w jeden odbywałoby się już w programie odczytującym status odbiorcy. Elementem służącym do przełączania bitów wyniku W0÷W7 do linii

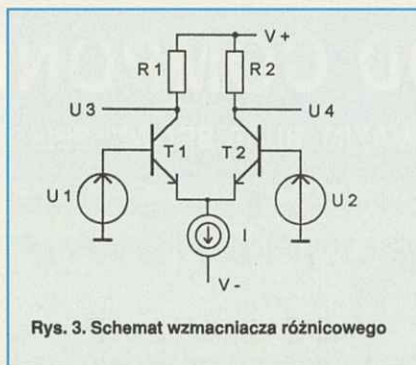
Przydatność komputerów w systemach pomiarowych jest rzeczą oczywistą. Podano przykład systemu pomiarowego z wykorzystaniem portu równoległego.



Rys. 1. Przepływ informacji w systemie Centronics

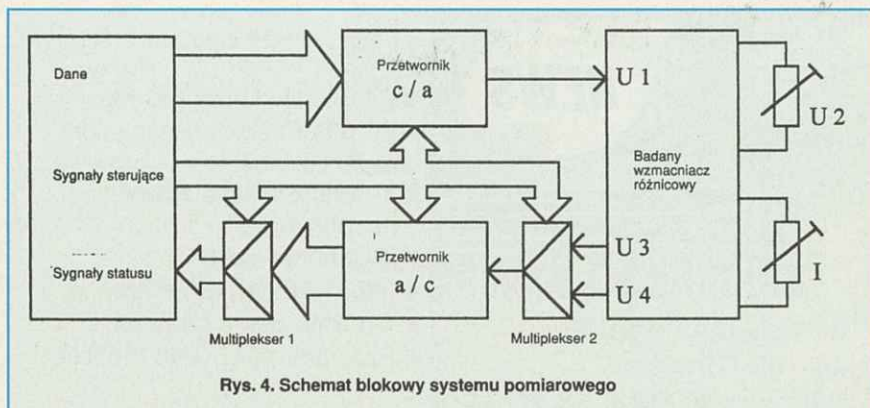


Rys. 2. Multiplexer i jego wykorzystanie do przełączania bitów wyniku

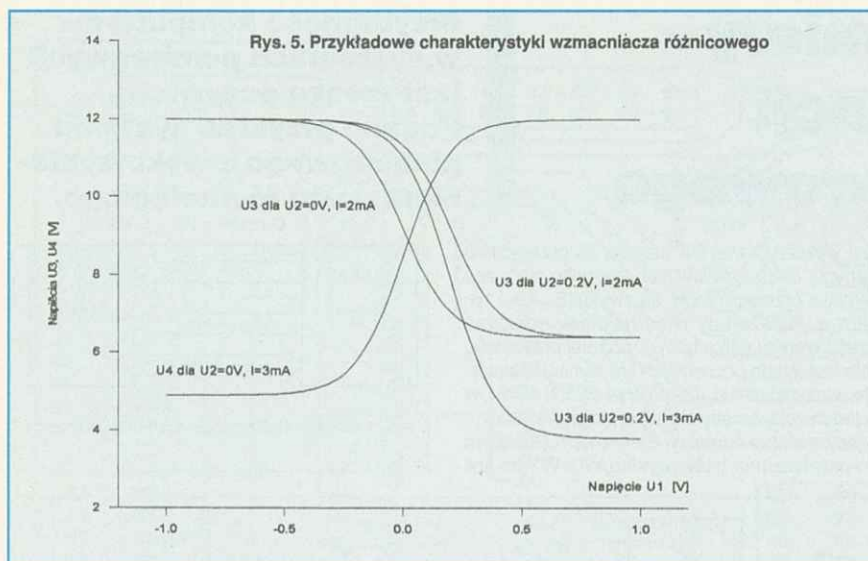


Rys. 3. Schemat wzmacniacza różnicowego

statusu może być multiplexer. Za pomocą jednej z linii sterujących można przełączyć grupy bitów W0÷W3 oraz W4÷W7 (rys. 2). Jako praktyczne wykorzystanie przedstawionej idei omówiony będzie system pomiarowy, który w pierwotnym założeniu miał służyć do wyznaczania charakterystyki przejściowej wzmacniacza różnicowego (rys. 3). Aby uzyskać taką charakterystykę należy zmieniać napięcia wejściowe U1, U2 oraz mierzyć napięcia U3, U4, na kolektorach tranzystorów. Do przeprowadzenia pomiaru wystarczającą dokładność uzyskamy stosując przetworniki 8-bitowe (rys. 3). Aby zrealizować to zadanie należałoby użyć dwóch przetworników cyfrowo-analogowych



Rys. 4. Schemat blokowy systemu pomiarowego



(c/a) do wytworzenia napięć U_1 , U_2 oraz dwóch przetworników a/c do pomiaru napięć U_3 , U_4 . Jednak, aby maksymalnie zminimalizować koszty realizacji takiego układu, można jedno ze źródeł, np. U_2 , zastąpić układem potencjometrycznym i za jego pomocą regulować U_2 . To samo można wykonać ze źródłem prądowym I , co umożliwi wykonanie pomiarów dla wielu wartości prądu. Schemat blokowy układu realizującego powyższe założenia przedstawiono

na rys. 4.

Przebieg wyznaczania charakterystyki przejściowej jest kilkuetapowy:

- ustawienie U_1 przez wpis danej do przetwornika c/a;
- odczyt napięcia U_3 . Odczyt odbywa się przez odczyt dwóch czterobitowych próbek za pomocą multiplexera M1;
- odczyt napięcia U_4 w sposób podany powyżej. Dodatkowy multiplexer M2 służy do prze-

łączania napięć U_3 , U_4 , doprowadzanych do przetwornika a/c.

Wykorzystując schemat blokowy (rys. 4) wykonano w miarę uniwersalny system pomiarowy z przetwornikiem c/a typu DAC08 oraz a/c typu ADC809. Układ ten ma dodatkowo ośmio-kanalowy przełącznik wejść, co wyeliminowało konieczność stosowania multiplexera M2. Jako multiplexer M1 wykorzystano układ 74157. Nie chodzi tu jednak o zademonstrowanie konkretnego schematu, lecz jedynie o naświetlenie jednego z nietypowych zastosowań interfejsów komputera. Jako ciekawostkę można podać, że firma National Instruments [1] produkuje moduł pomiarowy, wykorzystujący złącza PCMCIA, standardowo przeznaczone do podłączenia kart pamięci i modemu, jako układ akwizycji danych. Moduł ten (DAQ-700) umożliwia zbieranie próbek z 16 kanałów analogowych z rozdzielczością 12-bitów i szybkością do 100 tys. próbek/s.

Jako uzupełnienie przytoczono wyniki pomiarów wzmacniacza różnicowego, uzyskane za pomocą systemu wykorzystującego opisaną metodę (rys. 5).

LITERATURA

- [1] Instrumentation Newsletter. Volume 6. Number 1. Spring 1994
- [2] Tietze U., Schenk C.: Układy półprzewodnikowe. WNT. Warszawa 1987
- [3] Kulka Z., Libura A., Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKŁ. Warszawa 1987

Grzegorz Oleszek

Słowa kluczowe: SYSTEM POMIAROWY, WZMACNIACZ POMIAROWY

SE - UNIPROD COMPONENTS Spółka z o.o.

Oficjalny przedstawiciel firm: MAXIM, BURR-BROWN, SEIKO-EPSON, J.S.T., LITTELFUSE

BURR-BROWN®

ADS1210/1211P 24-Bit Delta Sigma ADC

- 24 Bits No Missing Codes
- 23 Bits Effective Resolution at 10 Hz
- 19 Bits Effective Resolution at 1000 Hz
- 4 Channel (ADS1211)
- Internal/External Reference
- On Chip Self-Calibration
- Programmable Gain Amplifier

cena (100 szt.): 51,00 zł + VAT

BURR-BROWN®

ALD1000U Programmable I/U Transmitter

- Voltage and Current Sense
- Switchable Output $\pm 10V$ or $4-20mA$
- Accuracy 0.05% max
- Error Detection Flag
- Ground Noise Suppression
- Drives $1000 \Omega / 1\mu F$ at $20mA$
- Wide Supply Range

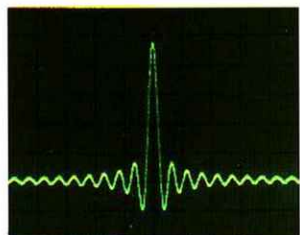
cena (100 szt.): 24,70 zł + VAT

NEWS

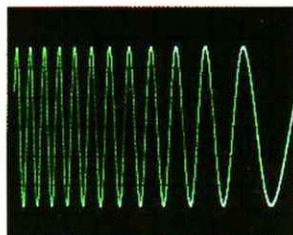
ul. Sowińskiego 26
44-100 Gliwice

tel/fax (032) 38 20 34
(032) 37 64 59

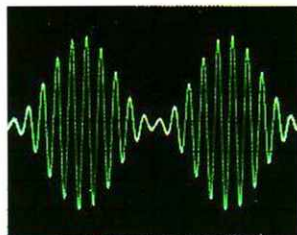
Jest wiele dziedzin, w których nasz generator funkcji przejdzie Twoje najśmielsze oczekiwania!



Wbudowany (12-bitowy, 40 MSa/s, 16.000 punktów) generator przebiegów dowolnych, bez trudu generuje sygnały o dowolnych kształtach.

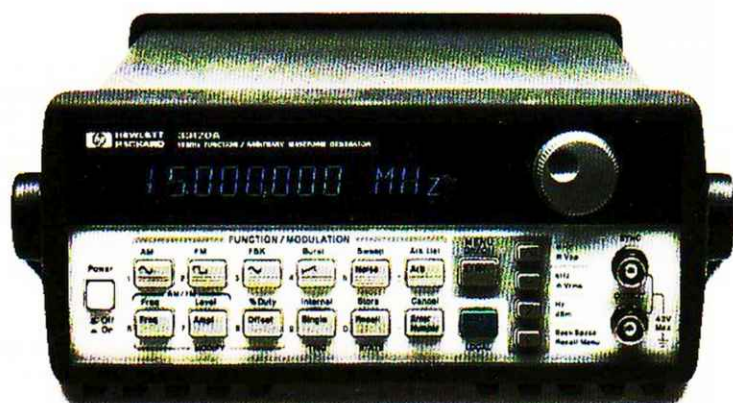


Możliwość modulacji AM, FM, FSK i burst eliminuje konieczność stosowania dodatkowego modulatora.



Linijowe i logarytmiczne przemiatanie częstotliwości znacznie ułatwia testowanie filtrów i wzmacniaczy.

Jedną z nich jest jego cena!



Generator funkcji HP 33120A 15MHz: bez wielkiego budżetu i bez kompromisów!

W świecie generatorów funkcji wysoka jakość i cena zazwyczaj idą w parze. Jest zatem zrozumiałe, że spodziewasz się zapłacić więcej za źródło sygnału z syntezą częstotliwości, dające stabilne, powtarzalne sygnały i posiadające możliwość generowania przebiegów o dowolnych kształtach.

Może również wydawać Ci się, że wygoda posiadania wbudowanych funkcji, takich jak modulacje czy przemiatanie częstotliwości oraz interfejsów HP-IB i RS-232, zrukuje Twoją kieszeń do reszty!

Faktem jest, że zawsze możesz otrzymać kosztowny sprzęt

o dużych możliwościach lub zamówić generator funkcji HP 33120A, który zaskoczy Cię swoją umiarkowaną ceną.

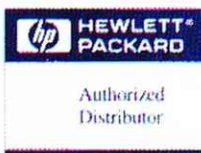
Odkryj, że stać Cię na 15 MHz generator funkcji z cyfrowym źródłem sygnału i możliwością generowania przebiegów dowolnych. Zadzwoń pod podany niżej numer. Gdy usłyszysz cenę na pewno zgodzisz się, że generator HP 33120A to najlepsze rozwiązanie.

Jeżeli chcesz dowiedzieć się więcej o generatorze HP, o jego możliwościach generowania przebiegów o dowolnym kształcie, dokładności, łatwości programowania, oprogramowaniu BenchLink lub jeśli potrzebne Ci są dodatkowe informacje by dokonać wyboru, zadzwoń pod

numer (022) 360072 i porozmawiaj z jednym z naszych specjalistów.

O którym przyrządzie chcesz wiedzieć więcej? Jeszcze dziś skorzystaj z linii MALKOM DIRECT – tel. (0-22) 36 00 72, e-mail mdirect@malcom.pl.

MALKOM jest autoryzowanym dystrybutorem urządzeń pomiarowych HP na Polskę.



MALKOM

ul. Ciołka 8
01-402 Warszawa
tel./fax (0-22) 36-00-72

Jest lepszy sposób.



Uniwersalna dwuzakresowa głowica UKF

Jeszcze przez kilka lat programy UKF będą nadawane na obydwu pasmach - OIRT i CCIR. Artykuł dedykujemy tym, którzy zechcą rozszerzyć możliwości odbioru swoich radioodbiorników.

Opis dotyczy głowicy UKF ze wzmacniaczem wejściowym i dwoma przestrajnymi obwodami rezonansowymi, dzięki czemu możliwe jest osiągnięcie lepszej czułości i większego tłumienia sygnałów lustrzanych. Dodatkowo, wzmacniacz jest wyposażony w elementy do regulacji wzmocnienia, potrzebne do układu automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW). Głowica składa się z niewielkiej liczby tanich i łatwo dostępnych elementów, a jej uruchomienie i zestrojenie jest możliwe bez użycia specjalistycznego sprzętu. Jej układ jest rozbudowaną i ulepszoną wersją głowicy opisanej w nr

6/1996 "ReAV". Schemat głowicy jest przedstawiony na rysunku 1.

Doprowadzenie sygnału do wejścia głowicy sprawia, że prąd wielkiej częstotliwości płynący przez uzwojenie cewki L1 powoduje indukowanie się siły elektromotorycznej w cewce L3, stanowiącej uzwojenie wtórne transformatora wejściowego. Charakterystyka częstotliwościowa transformatora jest określona przez efektywną pojemność, indukcyjność i dobroć obwodu rezonansowego, przestrajanego diodami pojemnościowymi D1 i D2. Cewka L3 jest dołączona do wejścia wzmacniacza z dwubramkowym tranzystorem MOSFET typu BF964 (T2). Wzmocnienie tranzystora T2 zależy od napięcia na bramce G2 i jest największe, gdy tranzystor T1 nie przewodzi. Wzrost napięcia na wejściu ARW powyżej wartości, przy której zaczyna przewodzić tranzystor T1, prowadzi do obniżania się napięcia na bramce G2 tranzystora T2 i tym samym do zmniejszenia wzmocnienia wzmacniacza. Łącząc wejście ARW z wejściem wskaźnika poziomu sygnału tuneera, otrzymuje się zamkniętą pętlę działania regulowanym rezystorem nastawnym R1.

Obciążenie wzmacniacza stanowi transformator L4-L5-L6 z obwodem rezonansowym przestrajonym diodami D3 i D4. Uzwojenie wtórne

transformatora (L6) jest dołączone do wejścia mieszacza z układem scalonym UL1042. Transformator L7-L8-L9 z obwodem rezonansowym przestrajonym diodami D5 i D6 oraz tranzystory wewnątrz układu scalonego, są elementami generatora-heterodyny. Częstotliwość heterodyny jest o 10,7 MHz mniejsza od częstotliwości odbioru. W prezentowanym rozwiązaniu wszystkie przestrajane obwody rezonansowe są strojne trymerami oraz rdzeniami cewek, co w połączeniu z odpowiednio dobranymi pojemnościami kondensatorów szeregowych C1, C8 i C13, umożliwia uzyskanie dobrej współbieżności przestrajania w całym zakresie odbioru. Układ automatycznej regulacji częstotliwości, obejmujący wszystkie przestrajane obwody, jest taki sam jak w poprzedniej wersji głowicy.

Opis konstrukcji i strojenia

Głowicę należy zmontować na płytce przedstawionej na rys. 2, rozmieszczając elementy zgodnie z rys. 3. Układ scalony może być montowany na podstawie. Diody pojemnościowe mogą być typu BB105A lub BB105G. Kondensatory C1, C4-C8, C10, C12, C13 i C15 powinny być ferroelektryczne. Uzwojenia cewek należy nawinąć na korpusach z wyżłobieniami, przystosowanymi do uzwojeń o wewnętrznej średnicy 5 mm, z odstępami między zwojami 1,6 mm.

Uzwojenia cewek L2, L5 i L9 należy wykonać z drutu srebrzonego o średnicy 0,5 mm, a pozostałe z drutu DNE 0,25 mm, zgodnie z rys. 4. Liczby zwojów są następujące: L1-1, L2 i L5-5,5; L3-10; L4-4; L6 i L7-2; L8-5 i L9-7.

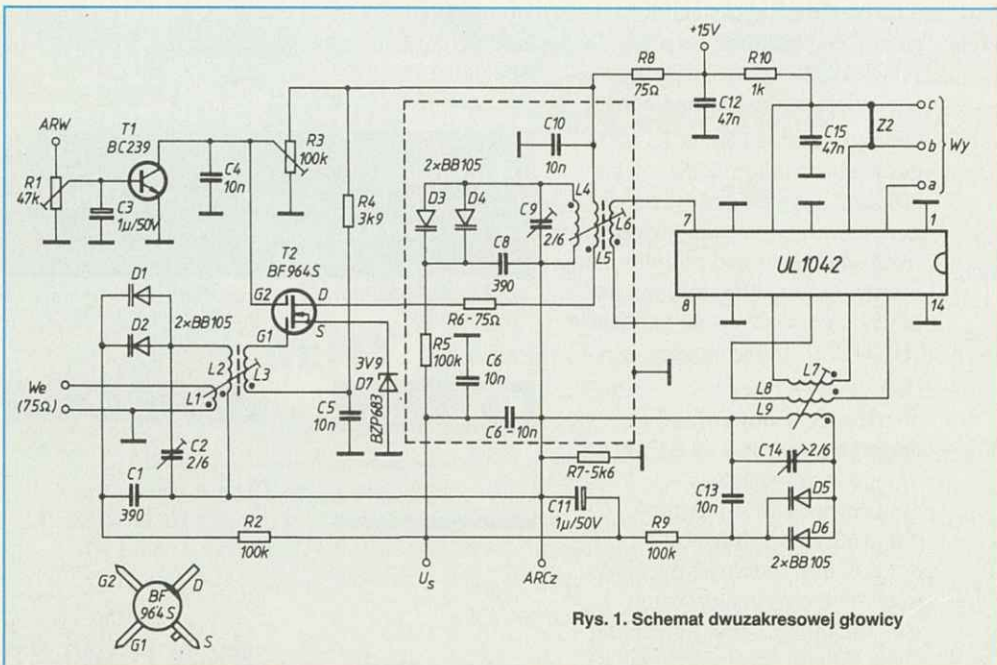
W miejscu zaznaczonym na rysunku 3 powinien być zamontowany ekran wykonany z cienkiej stalowej blachy, zgodnie z rys. 5.

Sposób dołączenia głowicy do odbiornika jest

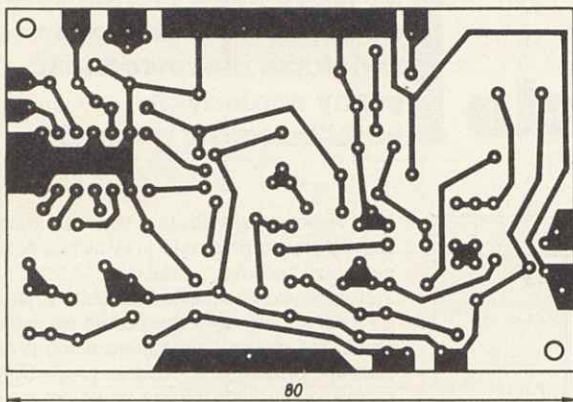
taki jak w poprzedniej wersji, z dodatkową możliwością symetrycznego dołączenia wyjścia mieszacza do obwodu rezonansowego filtra pośredniej częstotliwości – przez dołączenie wyprowadzeń a i b do końców cewki obwodu p.c.z. Wyprowadzenie c należy dołączyć do środka tej cewki. Zwory Z2 nie montuje się w tym przypadku.

Układ należy zasilać napięciem stabilizowanym 15 V.

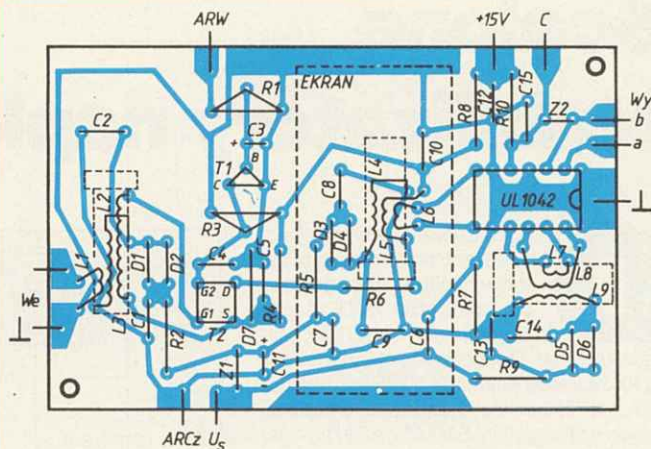
Po dołączeniu głowicy do odbiornika i dołączeniu anteny, głowicę można zestroić przez dostrajanie do stacji nadających na częstotliwościach bliskich krańców zakresu (65,5/108) MHz. ARW powinna być odłączona, trymery C2 i C9 nastawione na minimum, a C14 na maksimum pojemności. Rdzenie cewek (RGMS 4x0,8x8/U-31 produkcji Polfer) wkręcić tak, aby połowy ich długości znajdowały się w obszarach uzwojeń. Napięcie bramki



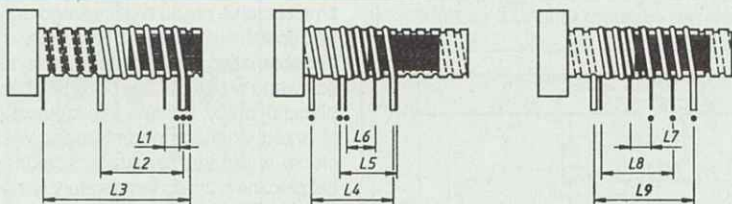
Rys. 1. Schemat dwuzakresowej głowicy



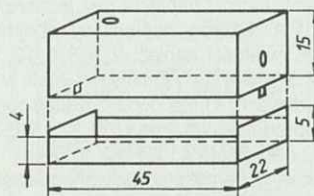
Rys. 2. Schemat połączeń na płytce drukowanej



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce



Rys. 4. Cewki i uzwojenia



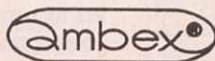
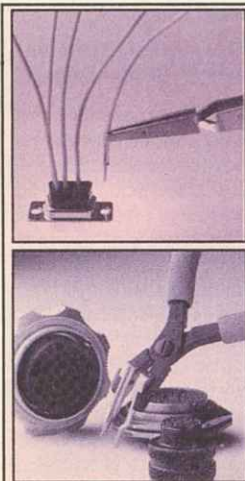
Rys. 5. Metalowy ekran głowicy

G2 tranzystora T2 – ustawić na około 3,5 V. Pierwszą czynnością jest regulacja obwodu heterodyny – przez dostrajanie do odbioru stacji na częstotliwości około 65,5 MHz (rdzeniem transformatora L-7-L8-L9), przy napięciu strojenia 2 V i do odbioru na częstotliwości bliskiej 108 MHz (trymerem C14), przy napięciu strojenia 25 V. Strojenie należy kilkakrotnie powtórzyć, aby uzyskać odbiór wspomnianych stacji przy napięciach strojenia 2 V i 25 V. Pozostałe obwody należy stroić na maksimum wskazań poziomu sygnału odbiornika – rdzeniami cewek dla stacji o częstotliwości

około 65,5 MHz i trymerami C2 i C9 przy odbiorze na częstotliwości około 108 MHz, powtarzając strojenie aż do uzyskania maksimum wskazań na obu częstotliwościach. Po zestrojeniu obwodów głowicy należy skorygować zestrojenie filtru p.cz., do którego głowica jest dołączona oraz rezystorem nastawnym R3 nastawić maksymalne wzmocnienie wzmacniacza wejściowego w taki sposób, aby pracował stabilnie w całym zakresie odbieranych częstotliwości (konieczna jest duża precyzja ustawienia suwaka potencjometru R3). Wejście ARW należy połączyć ze ścież-

ką na płytce odbiornika, połączoną z końcówką układu scalonego wzmacniacza – ogranicznika p.cz., stanowiącą wyjście do wskaźnika poziomu sygnału tunera (końcówka 13 UL1200, końcówka 14 TDA1047 itp.). Rezystorem nastawnym R1 można ustawić próg działania automatycznej regulacji wzmocnienia. Opisana dwuzakresowa głowica UKF może zastąpić głowice starszej generacji, produkowanych w latach osiemdziesiątych odbiorników i tunerów hi-fi.

Jan Skowroński



Ambex PPH Sp. z o.o.
autoryzowany dystrybutor

oferuje szwajcarskie narzędzia Erem
Čažki, pęsety, szczypce, chwytaki, ekstraktory, stripery

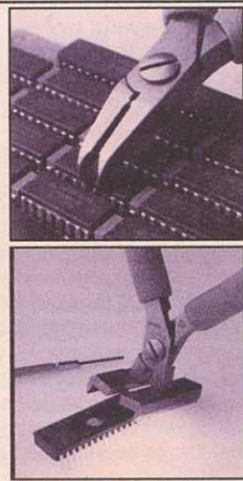
- ⇒ ponad 600 typów narzędzi w ciągłej sprzedaży
- ⇒ wysoka jakość, precyzja trwałość, niezawodność
- ⇒ ergonomiczne uchwyty
- ⇒ promocyjne ceny: pęsety od 8 zł, szczypce od 15 zł, čažki od 25 zł

**Zapraszamy
do
naszej firmy**

02-321 Warszawa, ul. Kopińska 10a,
tel. (0-22) 668-6-668, 668-6-188, 659-74-82
fax (0-22) 668-61-64
od pon. do pt. w godz. 9-17

Na życzenie Klienta wysyłamy bezpłatne katalogi.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową.

RO/8/97



Scalone stabilizatory napięcia

Dodanie kilku elementów do schematu katalogowego zwiększa niezawodność pracy scalonych stabilizatorów napięcia.

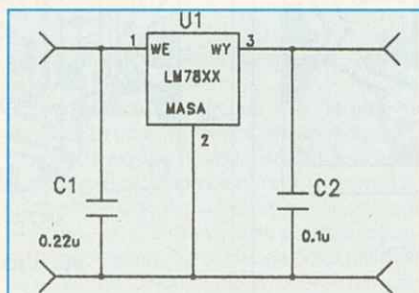
Do najczęściej i najchętniej stosowanych scalonych stabilizatorów napięcia należą układy scalone rodzin 78XX (napięcia dodatnie) oraz 79XX (napięcia ujemne). Dwie ostatnie cyfry oznaczenia XX zawierają informacje o napięciu wyjściowym, np. 7805 oznacza stabilizator o napięciu wyjściowym dodatnim 5 V $\pm 5\%$, a 7912 – stabilizator o napięciu wyjściowym ujemnym -12 V $\pm 5\%$. Układy scalone są przeważnie montowane w obudowach plastikowych TO-220. Wydajność prądowa obu serii scalonych stabilizatorów napięcia jest jednakowa i wynosi 1 A. Szereg napięciowy obejmuje popularne wartości napięć: 2, 5, 6, 8, 12, 15, 18 i 24 V. Spotyka się odmiany obu serii, w innych obudowach, o innej dopuszczalnej obciążalności prądowej, np. serie 78LXX i 79LXX (100 mA) oraz 78MXX i 79MXX (0,5 A). Podstawowy schemat stabilizowanego zasilacza napięcia dodatniego (lub ujemnego) ze scalonym stabilizatorem napięcia serii 78XX (lub 79XX po zmianie kierunku włączenia diod i polaryzacji kondensatorów) jest przedstawiony na rys. 1. Napięcie wyjściowe zasilacza stabilizowanego jest równe napięciu wyjściowemu scalonego stabilizatora. Inne wartości napięć, nie wymienione w typowym szeregu, można uzyskać po dołączeniu do układu scalonego dwóch rezystorów w sposób przedstawiony na rys. 2. Napięcie wyjściowe zasilacza stabilizowanego wyraża się wtedy zależnością:

$$U_O = U_{Ous} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + R_2 \cdot I_2$$

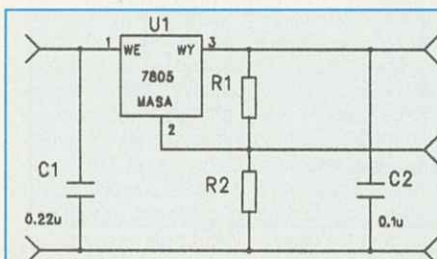
w której U_{Ous} oznacza nominalną wartość z szeregu napięć wyjściowych stabilizatorów scalonych, a I_2 – prąd wypływający z wyprowadzenia oznaczonego jako MASA; wartość tego prądu wynosi zwykle 4–5 mA. Rezystancje R_1 i R_2 , umożliwiające uzyskanie napięć wyjściowych w zakresie do 35 V, wyznacza się z zależności:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{U_O - R_2 \cdot I_2}{U_{Ous}} - 1$$

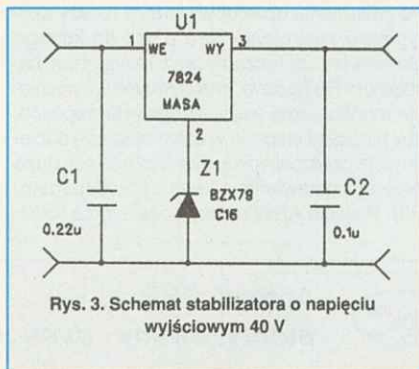
Jedną z nich, R_1 lub R_2 , może być wybrana dowolnie; łatwiej jest wybrać rezystancję R_2 i obliczyć R_1 . Dobierając stabilizator należy przyjmować stosowanie układu o napięciu nominalnym nieco mniejsze niż wymagany. Rezystancja R_2 powinna być możliwie mała. Jeżeli zamiast rezystora R_2 zostanie włączona dioda Zenera w sposób przedstawiony na rys. 3, to napięcie wyjściowe będzie mogło osiągać wartości przekraczające 35 V. Zwiększenie obciążalności prądowej zasilacza



Rys. 1. Schemat stabilizatora napięcia z układem scalonym serii 78XX lub 79XX



Rys. 2. Schemat stabilizatora o podwyższonym napięciu wyjściowym



Rys. 3. Schemat stabilizatora o napięciu wyjściowym 40 V

czy uzyskuje się w układzie przedstawionym na rys. 4. Przy małym poborze prądu z układu tranzystor T1 jest zatkany, włącza się dopiero, gdy spadek napięcia na rezystorze R_3 osiąga wartość ok. 0,7 V. Następuje to przy prądzie ok. $0,7/3,3 = 0,21$ A. Tranzystor przejmuje wtedy nadwyżkę prądu obciążenia ponad wartość dostarczaną przez układ scalony. Prąd układu scalonego I_{Ous} określa się ze wzoru:

$$I_{Ous} = \frac{I_O}{1 + h_{21E}} + \frac{U_{BE}}{R_3}$$

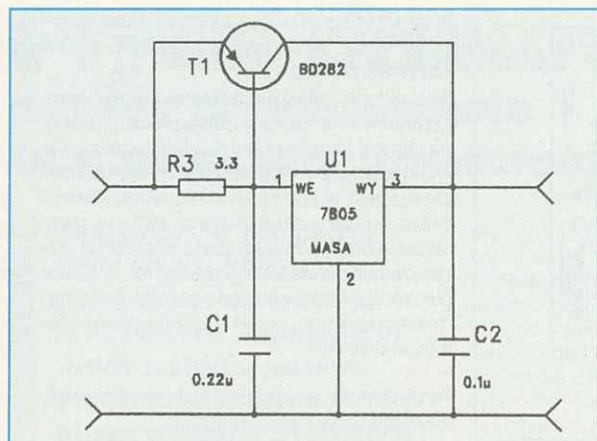
Prąd wyjściowy stabilizatora może być znacznie większy niż prąd wyjściowy układu scalonego przy zachowaniu stabilizacji napięcia. Trójkońcówkowe scalone stabilizatory napięcia o dużej mocy wyjściowej zawierają w swej strukturze obwody zabezpieczające przed skutkami przeciążenia podczas pracy. Ogranicznik prądu zabezpiecza przed przepaleniem się aluminiowych przewodów połączeniowych, łączących pola kontaktowe struktury z wyprowadzeniami z obudowy. Dodatkowe obwody ograniczające obszar bezpiecznej pracy stabilizatora powodują automatyczne zmniejszanie prądu wyjściowego przy dużych napięciach wejściowych. Redukuje to prawdopodobieństwo uszkodzenia tranzystora wyjściowego w razie przekroczenia obszaru bezpiecznej pracy. Kolejne zabezpieczenie chroni przed skutkami nadmiernego wydzielania ciepła w strukturze układu scalonego, jako bezpieczne przyjęto temperatury w zakresie do 170°C . Mimo tak wszechstronnego zabezpieczenia należy, w celu uzyskania niezawodnej pracy scalonego stabilizatora, stosować różne dodatkowe środki zabezpieczające.

Zwarcie wyjścia może powodować przeciążenie na wejściu

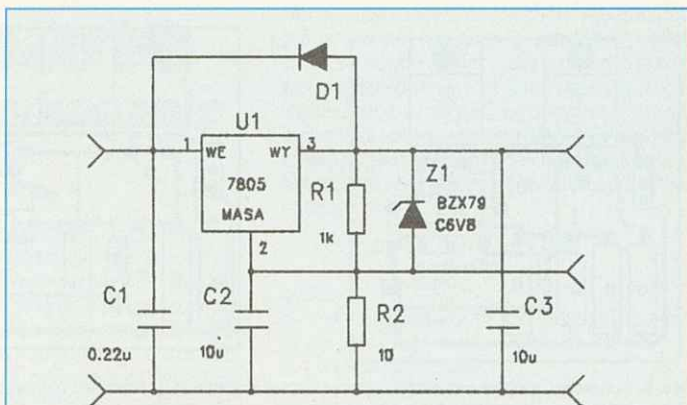
Układ scalony jest zabezpieczony przed skutkami zwarcia na wyjściu, ale prąd wyjściowy (nawet o ograniczonej wartości) może spowodować przeciążenie prostownika lub transformatora. Wartość maksymalna dopuszczalna prądu wyjściowego układu scalonego jest ustalona przez producenta z uwzględnieniem warunków najgorszego przypadku i pełnego zakresu temperatur pracy.

Dodatkowe diody zabezpieczają przed uszkodzeniami

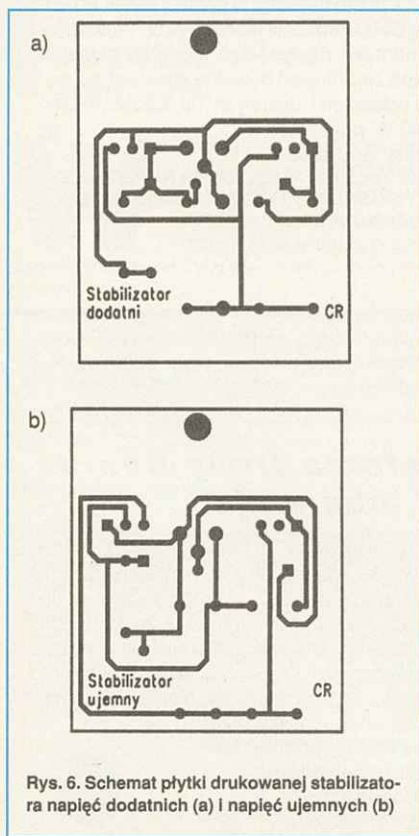
Jak wiadomo, niewłaściwe włączenie 3-końcówkowego stabilizatora może powodować jego uszkodzenie. Odwrotna polaryzacja wejścia lub wymuszenie prądu wyjściowego w odwrotnym kierunku powoduje przepływ prądu o wielkiej wartości przez małą strukturę układu scalonego i w efekcie jej uszkodzenie. Przyczyną wielu stanów nieustalonych, powodujących uszkodzenia scalonych stabilizatorów napięcia, są kondensatory, a właściwie ładunki w nich zgromadzone. Kondensator C_1 (rys. 5), dołączony do zacisku wejściowego, nie powoduje żadnych ujemnych skutków. Kondensator C_2 rozładowuje się w dwóch obwodach. W razie zwarcia wyjścia zasilacza



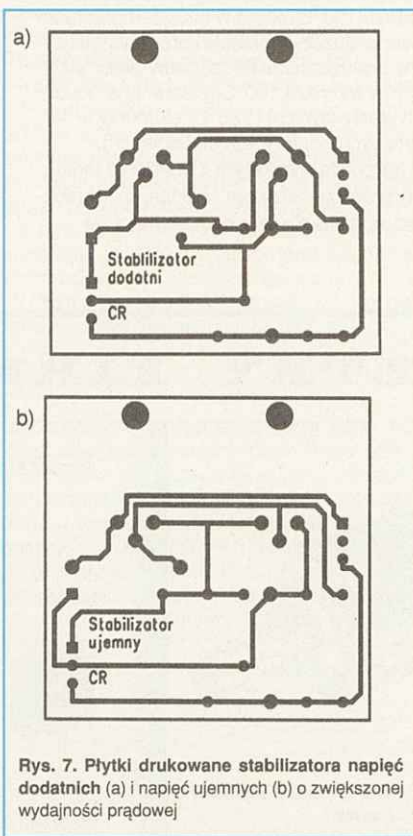
Rys. 4. Schemat stabilizatora o zwiększonej wydajności prądowej



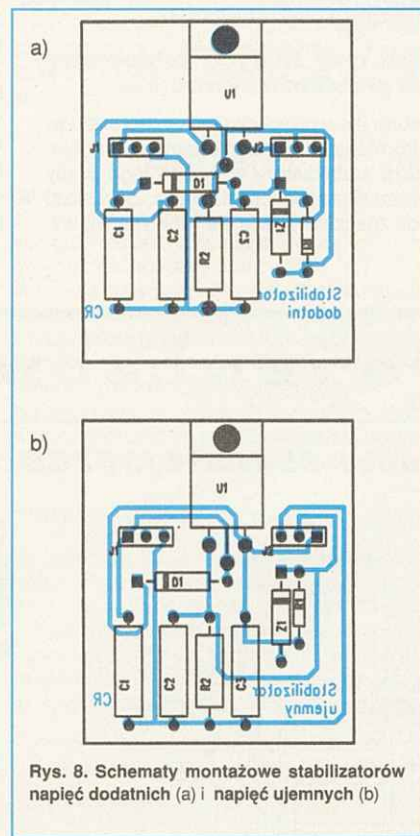
Rys. 5. Schemat stabilizatora z dodatkowymi elementami zabezpieczającymi



Rys. 6. Schemat płytki drukowanej stabilizatora napięć dodatnich (a) i napięć ujemnych (b)



Rys. 7. Płytki drukowane stabilizatora napięć dodatnich (a) i napięć ujemnych (b) o zwiększonej wydajności prądowej

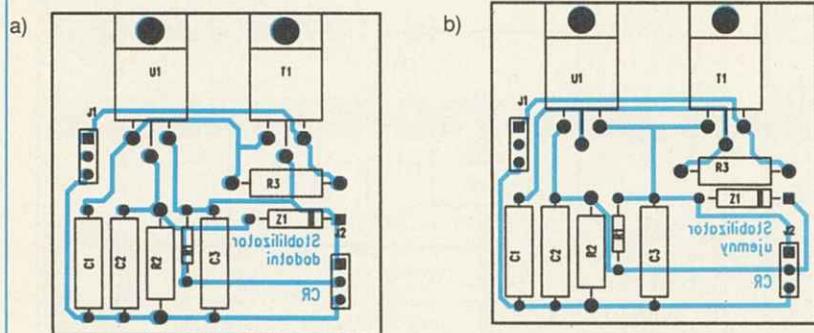


Rys. 8. Schematy montażowe stabilizatorów napięć dodatnich (a) i napięć ujemnych (b)

do masy kondensator C2 rozładowuje się w obwodzie wewnętrznym układu scalonego (na drodze między zaciskami MASA i WY), co może powodować uszkodzenie struktury stabilizatora. Dioda D2 przejmując część prądu, jakby płynąłby przez wnętrze układu scalonego, powoduje jego zmniejszenie i w efekcie chroni układ przed uszkodzeniem. Przy zwarcu wejścia do masy, kondensator C3 rozładowuje się przez obwód wewnętrzny układu scalonego (na drodze od U_{OUT} do U_{IN}). Dioda D1 przeciwdziała temu przepływowi i chroni obwody wewnętrzne. Również dzięki diodom D1

i D2 następuje rozładowywanie kondensatora C2 w razie zwarcia na wyjściu. Stosowanie diod zabezpieczających daje pozytywne rezultaty w przypadku wszystkich stabilizatorów napięć dodatnich. Jest to bardzo istotne, szczególnie dla dużych napięć wyjściowych, przy dużych energiach zgromadzonych w kondensatorach. W stabilizatorach napięć ujemnych i w stabilizatorach o regulowanym napięciu wyjściowym (np. LM117) jest stosowana wewnętrzna dioda równoległa do D1, od wyjścia do wejścia, eliminująca konieczność stosowania diody zewnętrznej pod

warunkiem, że pojemność kondensatora C3 jest mniejsza niż 25 μF . Inne, niekorzystne warunki mogą być wywołane przez stany przejściowe, występujące w przypadku krótkotrwałego odłączenia od masy końcówki MASA układu scalonego. W tej sytuacji kondensator wyjściowy C3 ładuje się do napięcia niższego o 1,2 V od napięcia wejściowego. Po ponownym połączeniu k. MASA z masą następuje rozładowanie kondensatora C3 przez obwód wyjściowy stabilizatora i przeważnie – jego uszkodzenie. Aby zapobiec temu, należy zastosować jako D2



Rys. 9. Schematy montażowe stabilizatorów napięć dodatnich (a) i napięć ujemnych (b) o podwyższonej wydajności prądowej

diodę Zenera o napięciu o 1,2 V wyższym niż napięcie wyjściowe stabilizatora oraz rezystor ograniczający prąd rezystora R2.

Praca przy małych temperaturach przedłuża żywotność

Podobnie jak w przypadku większości układów elektronicznych, obniżenie temperatury elementów stabilizatora w czasie jego pracy zwiększa niezawodność działania. Żywotność układu znacznie skraca się w przypadku wy-

sokich temperatur. Chociaż większość stabilizatorów jest w stanie przetrzymać pracę w temperaturze 150°C, praca w takiej temperaturze nie jest w dłuższym okresie korzystna. Maksymalne dopuszczalne temperatury pracy stabilizatorów wynoszą 100°C (elementy w obudowach plastikowych) i 125°C (elementy w hermetycznych obudowach metalowych). Inną korzyścią wynikającą z obniżenia temperatury pracy stabilizatora scalonego jest możliwość stosowania tańszych elementów.

Najskuteczniejszym zabezpieczeniem jest ogranicznik temperatury

Bez układu zabezpieczającego przed przegrzaniem inne obwody zabezpieczające mogą chronić jedynie przed skutkami krótkotrwałych przeciążeń. Obwód zabezpieczenia cieplnego jest w stanie ochronić układ scalony przed skutkami długotrwałego zwarcia, przeciążenia przy podwyższonej temperaturze i zastosowania niewłaściwego radiatora. To zabezpieczenie chroni właściwie przed wszystkimi "nieszczęściami", na jakie jest narażony scalony stabilizator.

Przykłady stabilizatorów napięć dodatnich i ujemnych

Przykłady praktycznych rozwiązań stabilizatorów napięcia z układami scalonymi serii 78XX i 79XX przedstawiono w postaci płytek drukowanych i schematów montażowych (rozkładów elementów) na rys. 6÷9. Na tych płytkach można zmontować dowolne stabilizatory napięć dodatnich i ujemnych na zakres napięć do 40 V i prądów do 5 A.

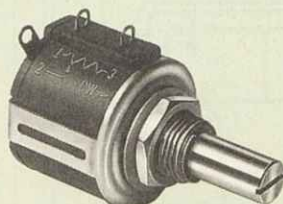
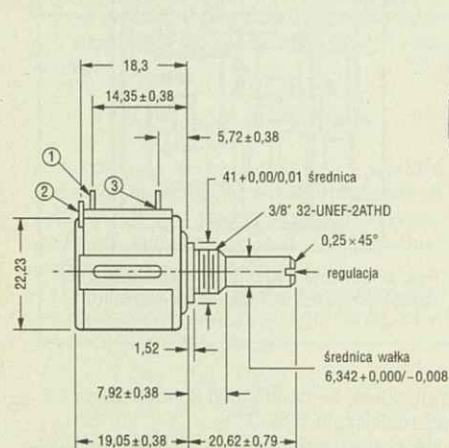
Cezary Rudnicki

Słowa kluczowe: STABILIZATOR NAPIĘCIA, SCALONY STABILIZATOR NAPIĘCIA, ZABEZPIECZENIE STABILIZATORA

POTENCJOMETRY FIRMY



Model 3540S-1/3590S-1



Rysunek i wymiary podane w milimetrach odnoszą się do modelu 3540S-1

♦ Potencjometr 3540S-1

Przy zakupie
10 sztuk cena 31,10 PLN za sztukę
50 sztuk cena 24,57 PLN za sztukę
250 sztuk cena 21,12 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3590S-1

Przy zakupie
10 sztuk cena 21,47 PLN za sztukę
50 sztuk cena 15,64 PLN za sztukę
250 sztuk cena 13,46 PLN za sztukę

Przy zakupie

♦ Potencjometr 3296W, X, Y

100 sztuk cena 2,22 PLN za sztukę
5000 sztuk cena 1,90 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3006P

50 sztuk cena 1,36 PLN za sztukę
5000 sztuk cena 1,17 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3362P, W, X

200 sztuk cena 1,52 PLN za sztukę
5000 sztuk cena 1,30 PLN za sztukę

♦ Potencjometr 3224W

250 sztuk cena 5,64 PLN za sztukę
1000 sztuk cena 4,85 PLN za sztukę

Ceny (bez VAT) kalkulowano według kursu 1 DM = 1,82 PLN.

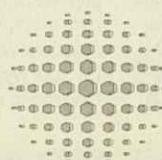
Pełna oferta firmy Bourns obejmuje:

Potencjometry montażowe: przewlekane, SMD, military, drabinki rezystancyjne, scalone filtry RC, rezystory zabezpieczające „surge resistor networks”, mikroprzełączniki w obudowach trymerów (kodowane i zwykłe), „DIP” przyciski („tact switches”), enkodery optyczne, enkodery optyczne w standardach przemysłowych, potencjometry do montażu w płytach czołowych, potencjometry suwakowe, potencjometry precyzyjne, gałki do potencjometrów

precyzyjnych, czujniki ciśnienia (szafirowe), telefoniczne transformatory linii, indukcyjności, transformatory wielkiej częstotliwości (w. cz.), rezystory SMD, styki modularne.

W zestawach laboratoryjnych są dostępne: potencjometry, rezystory SMD, indukcyjności, bezpieczniki „multifuse”.

Autoryzowany dystrybutor na Polskę



meditronik
części elektroniczne i komputerowe

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4
Tel. 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax 635 21 95

Płytki drukowane - zasady projektowania i wykonanie w warunkach amatorskich

Jeszcze 30 lat temu było to możliwe, dzisiaj już na pewno nie. Nawet najbardziej amatorskie z amatorskich konstrukcji elektronicznych muszą być wykonane na płytkach drukowanych. Ich wykonanie zawsze sprawiało wiele kłopotów.

Wykonanie w profesjonalnym zakładzie pojedynczych płytek drukowanych jest kosztowne; często cena przewyższa wartość pozostałych elementów. Pozostaje więc samodzielne wykonanie płytki. Aby uniknąć sytuacji, że układ działa poprawnie jedynie w próbnej wersji na płytce montażowej, a na płytce drukowanej uruchomienie jest bardzo kłopotliwe, należy w czasie projektowania płytki drukowanej przestrzegać pewnych reguł.

Dla układów m.cz.

I tak, jeżeli układ będzie pracował w zakresie małych częstotliwości, podstawowymi parametrami obwodów drukowanych będą: rezystancja ścieżek, dopuszczalna obciążalność prądowa ścieżek oraz odporność izolacji na przebicie. W układach analogowych, szczególnie małosygnałowych, rezystancja ścieżek może mieć istotny wpływ na pracę całego

układu. Zależność rezystancji ścieżki przewodzącej od jej szerokości dla trzech różnych temperatur przedstawiono na rys. 1. Z rezystancją ścieżki jest ściśle związana jej obciążalność prądowa. Większość ścieżek na płytkach przewodzi bardzo małe prądy, dlatego o szerokości ścieżek decydują głównie możliwości ich wykonania, jednak w układach zasilających lub stopniach mocy prądy mogą osiągać znaczne wartości. Aby nie dopuścić do nagrzewania ścieżek należy nie przekraczać dopuszczalnego ich obciążenia, które wynosi 3 A na 1 mm szerokości ścieżki. Zaleca się jednak prowadzenie maksymalnie szerokich ścieżek. Trzecim istotnym parametrem jest wytrzymałość na przebicie. Układy elektroniczne są zwykle zasilane niewielkimi napięciami, dlatego odległości między ścieżkami wynikają raczej ze względów technologicznych niż z wytrzymałości na przebicie. Typowo, dla napięć nie przekraczających 50 V odległość powinna być większa niż 0,5 mm. Często zachodzi jednak potrzeba prowadzenia ścieżek będących pod bezpośrednim napięciem sieci energetycznej 220 V. W takim przypadku ścieżki muszą być rozdzielone przerwą przynajmniej 6 mm.

Dla układów w.cz.

W urządzeniach pracujących przy większych częstotliwościach sytuacja nieco się komplikuje. Połączenia między elementami o długości porównywalnej z długościami fal tworzących widmo sygnału należy traktować jako linie przesyłowe o określonych parametrach. Przy projektowaniu urządzenia cyfrowego TTL trzeba pamiętać, że czasy propagacji bramek wynoszą około 3 ns i należy się liczyć z opóźnieniami wprowadzanymi przez długie ścieżki. Opóźnienia te można obliczyć z zależności:

$$t = \sqrt{LC}$$

Dla laminatu epoksydowo-szklanego grubości 1,5 mm czasy propagacji ścieżek wynoszą około 60 ps/cm, czyli ścieżka o długości 20 cm wprowadzi opóźnienie 1,2 ns! Dla małych odległości można przyjąć, że połączenie przedstawia skupioną pojemność obciążającą źródło. Traktując ścieżkę jak kondensator płaski, można wyznaczyć jej pojemność z zależności:

$$C = 0,177 \cdot \frac{\epsilon_r S}{g} [\text{pF/cm}]$$

gdzie:

ϵ_r – stała dielektryczna (dla laminatu epoksydowo-szklanego wynosi około 5),
 s – szerokość ścieżki,
 g – grubość warstwy izolacyjnej.
 Przykładowo, dla ścieżki o szerokości 1 mm i grubości płytki 1,5 mm otrzymujemy $C = 0,6 \text{ pF/cm}$. W praktyce pojemność będzie nieznacznie różnić się od obliczonej, gdyż podany wzór nie uwzględnia efektów brzegowych. Podobnie jak pojemność, można wyliczyć indukcyjność ścieżki z zależności określającej indukcyjność przewodu nad płaszczyzną złą:

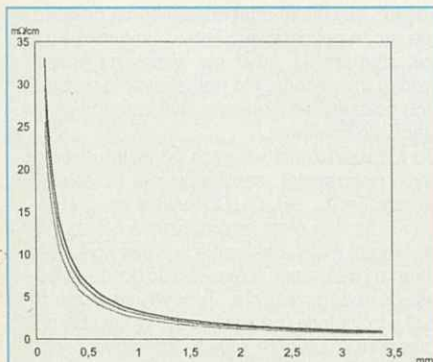
$$L = 2 \ln \left(\frac{4g}{0,567s + 0,67w} \right) [\text{nH/cm}]$$

gdzie:

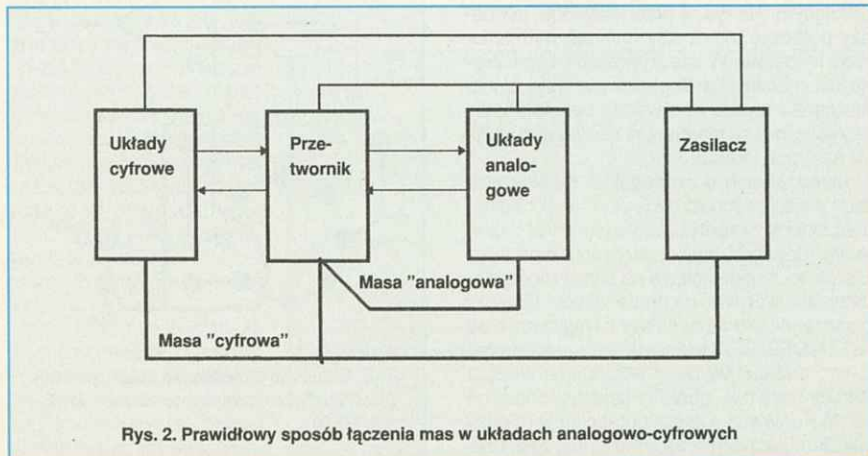
s – szerokość ścieżki,
 w – grubość pokrycia miedzianego,
 g – grubość warstwy izolacyjnej.
 Wzory są prawdziwe dla płytek dwustronnych, w których jedna ze stron stanowi masę. Jest to stosowane w układach dla większych częstotliwości, gdzie istotne jest zachowanie jednorodności parametrów linii przesyłowych. Na podstawie powyższych rozważań należy wysnuć wniosek, że połączenia trzeba prowadzić możliwie krótkimi i szerokimi ścieżkami.

Rozprowadzanie masy

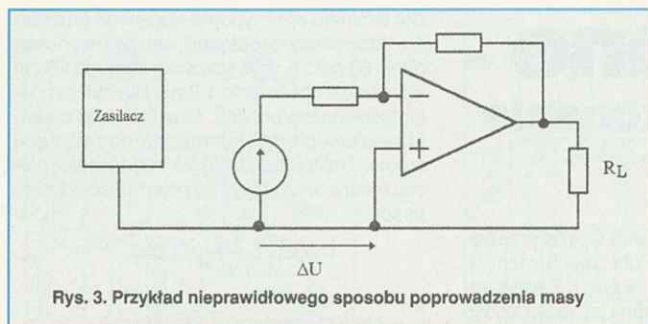
Szczególną uwagę trzeba zwracać przy projektowaniu ścieżek stanowiących masę w układach małosygnałowych. W urządzeniach, w których występują zarówno sygnały analogowe jak i cyfrowe, rozdzielenie przepływu prądów powrotnych jest koniecznością. Czułe wejścia układów analogowych mogą zo-



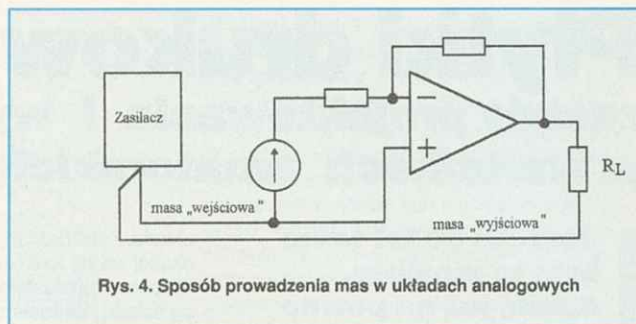
Rys. 1. Rezystancja ścieżki miedzianej o długości 1 cm i grubości 70 μm w zależności od jej szerokości



Rys. 2. Prawidłowy sposób łączenia mas w układach analogowo-cyfrowych



Rys. 3. Przykład nieprawidłowego sposobu poprowadzenia masy



Rys. 4. Sposób prowadzenia mas w układach analogowych

stać zakłócone przez prądy płynące w przewodach masy. Na przykład, przepływ prądu 100 mA przez przewód masy o rezystancji 0,1 Ω wywoła spadek 10 mV. Jeżeli w urządzeniu zastosowano 12-bitowy przetwornik a/c, w którym bit najmniej znaczący odpowiada 2,5 mV, to z powodu złego prowadzenia masy rzeczywista rozdzielczość przetwornika zostanie zredukowana do 10 bitów. Prawidłowy sposób prowadzenia masy w takim przypadku przedstawiono na rys. 2.

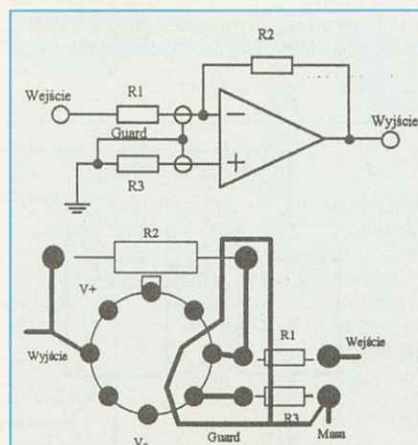
W układach analogowych o dużej czułości należy dbać o rozdzielanie mas wejściowych i wyjściowych. Niewłaściwe prowadzenie ścieżek może być przyczyną powstawania niedokładności lub wzbudzeń. W celu eliminacji tych zjawisk należy prześledzić drogi przepływu prądów w urządzeniu. Na rys. 3 przedstawiono model wzmacniacza z niewłaściwie poprowadzoną ścieżką masy. Prąd obciążenia płynący przez R_L musi powrócić do zasilacza przez ścieżkę zasilania. Na odcinku między wejściem nieodwracającym wzmacniacza a miejscem dołączenia źródła sygnału wywoła on spadek napięcia ΔU . Napięcie to wpłynie na różnicę potencjałów między wejściami wzmacniacza, wprowadzając zakłócenie. Przykładowo, przy maksymalnym napięciu wyjściowym wzmacniacza rzędu 20 V, przez obciążenie $R_L = 100 \Omega$ popłynie prąd 200 mA. Zakładając wzmocnienie układu 60 dB (1000 V/V), napięcie potrzebne do pełnegoysterowania wzmacniacza będzie równe 2 mV. Rezystancja pięciocentymetrowej ścieżki o szerokości 1,5 mm wyniesie 8,5 m Ω , więc $\Delta U = 1,7$ mV, czyli napięcie sygnału zakłócającego będzie porównywalne z sygnałem sterującym. Na rys. 4 przedstawiono, jak należy połączyć masy, aby uniknąć wymienionych kłopotów. W rzeczywistości zagadnienie jest znacznie bardziej złożone, gdyż źródło sterujące również wprowadza pewne spadki napięcia, jednak nie mające tak dużego wpływu na pracę układu.

W urządzeniach o szczególnie małych prądach wejściowych (rzędu nA i mniej) nabiera znaczenia rezystancja dielektryka płytki drukowanej. Również zanieczyszczenia typu kurz, tłuszcz itp. znajdujące się na płytce mogą niekorzystnie wpływać na pracę układu. Dotyczy to szczególnie wzmacniaczy z wejściami typu FET i MOSFET. W takiej sytuacji należy zastosować dodatkową pętlę ekranującą wejścia wzmacniacza tzw. "guard". Przedstawiono to na rys. 5. Ponieważ różnica potencjałów między wejściami wzmacniacza a masą jest bliska ze-

ra, więc szkodliwe prądy jakie mogą tu popłynąć zwykle są pomijalne. Natomiast prądy upływu pochodzące od punktów zasilania oraz wyjścia zostaną odprowadzone do masy.

Rozmieszczanie elementów

Przy projektowaniu należy oczywiście uwzględnić także odpowiednie rozmieszczenie elementów. Każda płytka musi być dostosowana do warunków jakie panują w danym urządzeniu, szczególnie do możliwości jej naprawy. Nie można na przykład umieszczać rezystorów nad układem scalonym, gdyż w przypadku jego uszkodzenia, wymiana będzie bardzo utrudniona. Elementy należy rozmieszczać na płytce tak, aby były one równoległe do krawędzi płytki i nie pokrywały się wzajemnie. Projektując płytkę drukowaną dwustronną bez metalizacji otworów trzeba także pamiętać, że nie będzie można lutować punktów pod niektórymi podzespołami, np. kondensatorami do pionowego montażu, czy pod podstawkami układów scalonych. Liczbę przelotek należy także ograniczać do minimum, pozostawiając tylko te naprawdę konieczne (rys. 6). Każdy projekt trzeba pod tym względem dokładnie sprawdzić. Płytki generowane przez programy komputerowe na podstawie listy połączeń są szczególnie często obciążone tego typu niedogodnościami.



Rys. 5. Sposób prowadzenia ścieżki ekranującej typu "guard" dla wzmacniacza w obudowie TO-99

Amatorskie metody wykonywania płytek drukowanych

Najpopularniejszym sposobem na uzyskanie niezłej jakości płytki drukowanej jest namalowanie mozaiki ścieżek flamastrem kwasoodpornym lub lakierem do paznokci na laminacie pokrytym warstwą miedzi. Jest to dość trudne i wymagające pewnej wprawy, lecz należy zdać sobie sprawę, że nie ma łatwego sposobu.

Pierwszą czynnością po przygotowaniu projektu jest wycięcie płytki o odpowiednim kształcie i oszlifowanie jej krawędzi. Następnie należy nakleić kopię (np. ksero) projektu na płytkę przezroczystą taśmą klejącą i zaznaczyć punktem miejsca, w których będą znajdowały się otwory. Trzeba uważać, żeby nie przeoczyć żadnego punktu. Wiercić najlepiej specjalną wiertarką do płytek drukowanych, w ostateczności – zwykłą wiertarką elektryczną na statywie, zaopatrzoną w wiertło średnicy 0,8÷1 mm. W przypadku trudności z zamocowaniem takiego cienkiego wiertła można je okrócić miedzianym drutem średnicy 0,5÷0,8 mm. Płytkę z otworami należy dokładnie oczyścić papierem ściernym nr 200, uważając, aby zniknęły wszystkie "kołnierze" wokół otworów, a płytka stała się błyszcząca, pozbawiona tlenków. Przed malowaniem powierzchni płytki należy odtłuścić, np. płynem do mycia naczyń. Na tak przygotowaną płytkę można nałożyć lakier. Przed malowaniem ścieżek można wykonać punkty lutownicze za pomocą zastrzonej zapalniczki lub wykałaczki. Ścieżki malujemy cienkim pędzelkiem lub stalówką. Ważne jest, aby lakier miał odpowiednią gęstość. Nie może pozostawiać "nitek" i nie może być zbyt rzadki, gdyż nie wytrzyma agresji środka trawiącego. Po namalowaniu wszystkich ścieżek i wysuszeniu płytki można przystąpić do trawienia.

Do rozpuszczania wolnych od lakieru części płytki najczęściej stosowany jest tróchlorok żelaza ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Do kuwety fotograficznej lub innego płaskiego naczynia należy nałożyć ciepłą wodę, następnie wsypać kryształki chlorku i mieszając doprowadzić do ich całkowitego rozpuszczenia. Typowe stężenie to 200 g tróchlorku na 1 litr wody. W tak przygotowanym roztworze należy zanurzyć płytkę na około 5 minut, delikatnie ją poruszając. Do trawienia można także zastosować następującą mieszaninę: 200 ml stężonego kwasu solnego (HCl)

200 ml perhydrolu technicznego (H_2O_2)
600 ml wody.

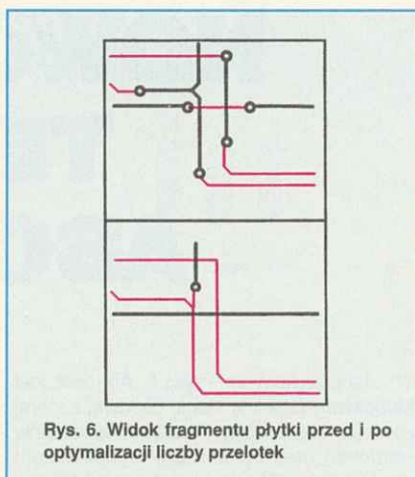
Podczas przygotowywania roztworu należy szczególnie chronić ręce i oczy. Płamy powstałe w wyniku rozlania kwasu lub chlorku są praktycznie nieusuwalne. Kwas trzeba wlewać powoli do wody i perhydrolu. Po zmieszaniu roztwór nie jest już tak niebezpieczny dla rąk, jak każdy z odczynników osobno. Do poruszania i wyjmowania płytki nie można stosować przedmiotów metalowych, gdyż ulegną zniszczeniu i osłabią roztwór. Podczas trawienia w kwasie wydzielają się dużo trujących gazów, m.in. chlor, dlatego proces należy przeprowadzać w dobrze przewietrzonym miejscu. Czas potrzebny do całkowitego wytrawienia płytki jest zależny od stężenia roztworu, wielkości płytki itp. i nie powinien przekraczać 15 min. Dłuższe czasy trawienia świadczą o zużyciu wytrawiacza. Proces trawienia nie może jednak przebiegać zbyt gwałtownie, gdyż grozi to "podtrawianiem" ścieżek. Roztwór chlorku można w pewnym stopniu zregenerować przez dolanie odrobiny wrzącej wody. Gdy płytka jest całkowicie wytrawiona, należy ją wypłukać w wodzie i wysuszyć. Do usunięcia lakieru można użyć rozpuszczalnika nitro. Na końcu należy opisać płytkę tuszem i pokryć całość kalafonią rozpuszczoną w spirytusie w celu zabezpieczenia ścieżek przed utlenianiem. Można także zastosować FLUX 10 lub cynowanie jako środek chroniący przed skutkami korozji. Po wyschnięciu powłoki ochronnej można przystąpić do montażu elementów.

Opisana metoda wykonywania obwodów drukowanych ma sens przy wykonywaniu pojedynczych stosunkowo prostych płytek. Aby wykonać kilka identycznych płytek trzeba czynność malowania powtórzyć wielokrotnie. Uzyskanie cienkich i równych ścieżek jest bardzo trudne. Nawet posługując się pisakiem kwasoodpornym przeprowadzenie połączenia między końcówkami układu scalonego jest prawie niemożliwe, nie mówiąc o elementach SMD.

Przy użyciu fotolakierów

Znacznie prościej można wykonać płytkę przy zastosowaniu fotolakierów. Jednym z nich jest produkt firmy Kontakt Chemie – Positiv 20. Przy użyciu tego lakieru płytka jest naświetlana z pozytywu (bez użycia negatywu). Umożliwia to wykorzystywanie projektów płytek publikowanych w różnych czasopiśmiech elektronicznych, w tym w ReAV. Również wydruki z programów do projektowania obwodów nadają się do bezpośredniego zastosowania. Dzięki metodzie naświetlania można uzyskać ostre krawędzie, cienkie ścieżki i możliwość łatwego powielania płytek.

Przed przystąpieniem do nałożenia emulsji światłoczułej należy płytkę dokładnie oczyścić. Jeżeli powierzchnia laminatu jest bardzo zanieczyszczona, należy wyszlifować ją delikatnie papierem ściernym nr 320 „na mokro”. Następnie, aby zapewnić absolutną czystość, należy umyć płytkę wykorzystując detergent (np. VIM, ATA) aż miedziana powłoka rozjaśni się, usunięte zostaną wszystkie tlenki i powierzchnia stanie się błyszcząca. Po całkowitym spłukaniu, trzeba płytkę wysuszyć między arkuszami absorbującego papieru, unikając przy tym. dotyka-



Rys. 6. Widok fragmentu płytki przed i po optymalizacji liczby przelotek

nia palcami jej powierzchni. Do czyszczenia nie należy używać rozpuszczalników.

Następnie można przystąpić do nakładania fotolakieru. Do tego celu nie jest wymagane zupełnie ciemne pomieszczenie, jednak należy to robić przy osłabionym oświetleniu, tzn. bez bezpośredniego działania słońca lub innych jasnych źródeł światła. Pożądaną jest także pomieszczenie wolne od kurzu. Płytkę należy położyć w pozycji poziomej i skierować na nią "spray" z odległości ok. 30 cm. Pojemnik należy trzymać nieznacznie pochylony. Aby warstwa była równa, należy przesuwając strumień fotolakieru liniami serpentynowymi. Jest to ważne, gdyż grubsze miejsca będą wymagały dłuższego czasu naświetlania. Od momentu nałożenia fotolakieru, płytki nie można wystawiać na bezpośrednie działanie światła. Suszenie należy przeprowadzać w zupełnej ciemności. Lakier może być suszony w pokojowej temperaturze przez co najmniej 24 godziny, bezpieczniej jednak przyspieszyć ten proces wykorzystując suszarkę z termostatem. Temperaturę należy podnosić powoli, najwyżej do 70°C i pozostawić płytkę na około 20 min. U w a g a. Przekroczenie 70°C spowoduje uszkodzenie nałożonego fotolakieru.

Oryginalny układ musi być przygotowany jako kopia przedstawiająca rysunek pozytywow w skali 1:1. Najlepiej jeśli rysunek zostanie przeniesiony na folię. Większość drukarek laserowych umożliwia wydruk bezpośrednio na folii. Istotną sprawą jest, aby była to folia wysokiej jakości i niezatłuszczona. W przeciwnym razie zaczernienie ścieżek jest niewystarczające. Również wykonanie kopii oryginału z drukarki igłowej na folii daje zadowalające rezultaty. W przypadku prostych płytek można mozaikę ścieżek namalować tuszem lub pisakiem na kalce technicznej.

Kontakt-Chemie produkuje również preparat o nazwie Transparent 21. Zwilżając nim obydwie strony papieru z wydrukiem ścieżek poprawia się przezroczystość pa-

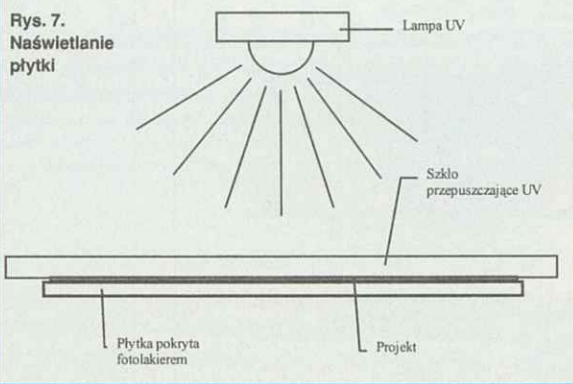
pieru dla zakresu UV. Należy odczekać około 15 min, aż emulsja wyschnie i projekt będzie podobny do zatłuszczonego papieru. Wykonany projekt należy położyć na płytce pokrytej fotolakierem, tak aby w miarę dokładnie do niej przylegał. Wskazane jest dociśnięcie szybą przepuszczającą ultrafiolet lub cienką płytką pleksi (rys. 7). Lampę UV należy ustawić w odległości 50 cm. Czas potrzebny do naświetlenia fotolakieru zależy od grubości warstwy oraz od intensywności i odległości źródła światła. Przy takiej odległości będzie wynosił 30 do 120 sekund.

U w a g a. Trzeba też uwzględnić czas potrzebny na rozgrzewanie się lampy. Ponieważ Positiv 20 PLUS jest czuły na promieniowanie UV, do naświetlania można użyć np. lampy do opalania, lampy typu LRR lub świetłówki stosowanej w kasownikach EPROMów i testerach banknotów lub innego źródła światła emitującego promienie ultrafioletowe, w ostateczności można wystawić na działanie słońca lub zwykłej żarówki. Należy wtedy skorygować czas naświetlania, wykonując kilka doświadczeń. Długość fali świetlnej powinna zawierać się w zakresie 360÷410 nm.

Kolejnym krokiem jest wywołanie. Musi być także przeprowadzone przy osłabionym świetle. Do wywoływania można stosować specjalne wywoływacze do fotolakierów dostępne w handlu (np. SENO 4007) lub wykonać odpowiedni roztwór samodzielnie. Do zrobienia wywoływacza potrzebne będzie 7 g sody kaustycznej (NaOH) na jeden litr chłodnej wody. Soda kaustyczna jest powszechnie dostępna w sklepach z chemikaliami. Sodę należy odważyć bardzo starannie, zachowując niezbędne środki ostrożności (soda kaustyczna jest silnie żrąca). Naświetlone płytki należy zanurzyć w roztworze i delikatnie poruszać. Można także delikatnie pocierać szmatką lub gąbką. Po około 2 minutach obraz ścieżek będzie w pełni widoczny. Po wywołaniu płytkę należy natychmiast wypłukać w wodzie, gdyż fotoemulsja nie jest odporna na długotrwałe działanie sody kaustycznej. Proces trawienia jest identyczny jak w przypadku płytek malowanych pędzlem. Fotolakierzy są odporne na działanie zarówno chlorku jak i kwasu. Po wytrawieniu należy jeszcze wywiercić otwory na końcówki elementów oraz otwory mocujące, opisać płytkę i zabezpieczyć przed utlenianiem.

Marek Feszczuk

Rys. 7. Naświetlanie płytki



Telefonia abonencka ulega ciągłym przemianom. Początkowo udoskonalano głównie aparaty telefoniczne. W ostatnich latach błyskawiczny rozwój telefonii komórkowej zaowocował także opracowaniem nowego standardu DECT dla telefonii abonenckiej, zmieniającego całkowicie obraz współczesnej telefonii.

Systemy oparte na standardzie DECT umożliwiają komunikowanie się, nie ograniczając swobody ruchu, co np. znacznie ułatwia kontakt z pracownikami.

Ponadto systemy te są doskonale przystosowane do współpracy z istniejącymi sieciami przewodowymi, a więc nie ma konieczności instalowania nowego systemu, jedynie rozszerzenie systemu istniejącego i w miarę potrzeby zwiększanie z czasem liczby abonentów. Przykładem rozwiązania opartego na tym standardzie jest system Freeset firmy Ericsson [2], obecnie jedyny posiadający w Polsce homologację (stan na styczeń '96).

Standard DECT został opracowany dla systemów o strukturze mikrokomórkowej i piko-komórkowej, idealnych do zastosowań w rozwiązaniach abonenckich [1]. Promień pojedynczej komórki nie przekracza z reguły 200–300 m i zależy m.in. od przeszkód znajdujących się w pobliżu stacji bazowych. Odpowiednie pokrycie obszaru użytkowego sygnałem uzyskuje się przez rozmieszczenie niewiel-

kich stacji bazowych – rys. 1. Abonent jest obsługiwany przez tę stację bazową, z której sygnał jest najsilniejszy. Przełączanie kanałów (*handover*) oraz dynamiczny wybór kanału rozmównego (*CDCS – continuous dynamic channel selection*) są niezauważalne przez użytkownika, a mają na celu zapewnienie jak najlepszej jakości połączenia. System zapewnia poufność rozmów przez szyfrowanie informacji. Całością steruje centrala radiowa lub centrala zintegrowana oraz system nadzoru, wykorzystujący komputer zdalny lub lokalny z oprogramowaniem diagnostycznym, administracyjnym i statystycznym.

Systemy oparte na standardzie DECT są systemami cyfrowymi. Możliwych jest kilka wariantów dołączenia ich do istniejącej sieci telekomunikacyjnej. Firma Philips wyróżnia trzy podstawowe rodzaje [3]:

- lokalną pętlę przewodową,
- bezprzewodowe przyłącze sąsiedzkie,
- ruchomy punkt telefoniczny.

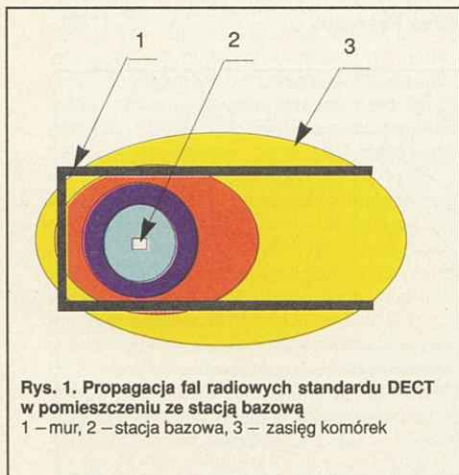
Lokalna pętla przewodowa zapewnia obsługę systemów stacjonarnych opartych na przewodowych sieciach abonenckich. Grupę abonentów korzystających z infrastruktury przewo-

dowej oraz tradycyjnych aparatów telefonicznych i telefaksowych wyposaża się w centralę telefoniczną oraz nadajnik radiowy zapewniający bezprzewodowe połączenie z centralą nadrzędną.

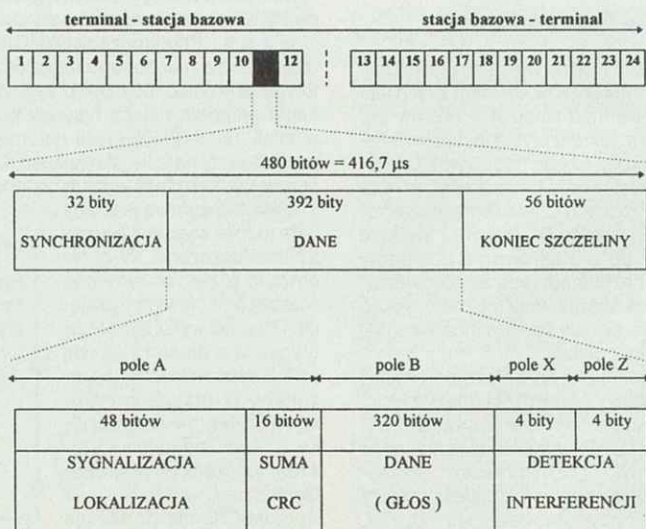
Bezprzewodowe przyłącze sąsiedzkie wykorzystuje stacje bazowe standardu DECT umieszczone w pobliżu budynków mieszkalnych. Umożliwia to abonentom systemu korzystanie z terminali bezprzewodowych na terenie budynku, a także instalowanie bezprzewodowych telefonicznych aparatów wrzutowych. Ruchomy punkt telefoniczny obsługuje pieszych abonentów terminali bezprzewodowych, poruszających się po terenie otwartym w pobliżu centrów usługowych i handlowych, ważnych instytucji, ośrodków kultury itp. Połączenie z siecią telekomunikacyjną zapewniają stacje bazowe rozmieszczone co około 100–200 m na budynkach lub słupach oświetleniowych.

Z punktu widzenia konfiguracji sprzętowej systemu można wyróżnić następujące opcje:

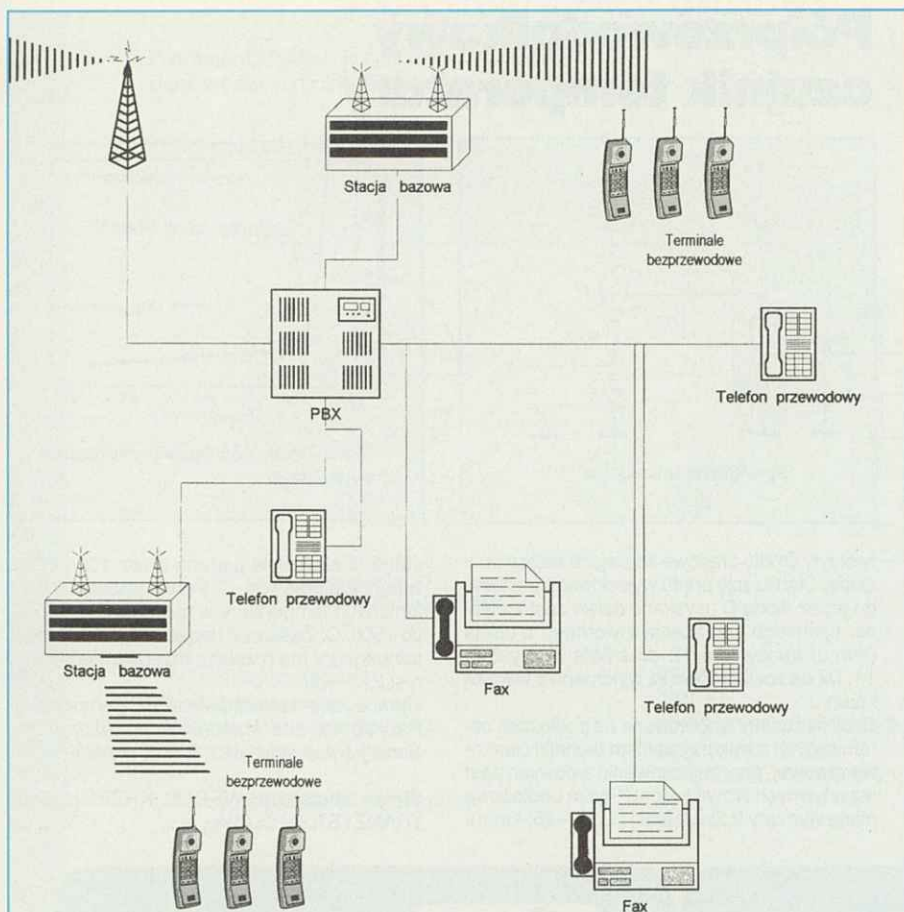
- sieć przewodową z bezprzewodowym połączeniem centrali nadrzędnej – praktycznie daje jedynie korzyść wynikającą z rezygnacji



NOWOCZESNA TELEFONIA ABONENCKA



Rys. 2. Ramka czasowa w standardzie DECT



Rys. 3. Schemat sieci DECT zintegrowanej z tradycyjną siecią przewodową. PBX (Private Branch Exchange) to prywatna centrala telefoniczna połączona z siecią miejską, skrót powszechnie już używany we wszystkich językach zamiast długich opisów

z kosztownej budowy łącza przewodowego,
☐ sieć bezprzewodową – rozwiązanie bardzo wygodne, jednak kosztowne, gdyż każdy pracownik musi mieć terminal abonencki,
☐ sieć mieszaną, integrującą zarówno sieć przewodową z tradycyjnymi aparatami tele-

fonicznymi, jak i bezprzewodową, w której wybrani pracownicy posiadają dostęp do usług za pomocą terminali bezprzewodowych. Standard DECT jest przystosowany do zaawansowanych technik transmisji i przetwarzania sygnałów. Centrala radiowa wykorzystuje

z reguły łącza cyfrowe PCM. Umożliwia ona sprzężenie telefonicznej centrali abonenckiej ze stacjami bazowymi, ponadto zapewnia zasilanie, sterowanie i zestawianie połączeń wychodzących i przychodzących. W centralę są wbudowane układy przetwarzania a/c i c/a oraz tłumiki echa. Pojemności central zawierają się w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset abonentów.

Stacje bazowe pracują w zakresie 1,88 ÷ 1,9 GHz z mocą nie przekraczającą kilkuset miliwatów, zapewniając komunikację między centralą radiową a abonentami wyposażonymi w terminale bezprzewodowe. Sygnał mocy jest przetwarzany na cyfrowy z wykorzystaniem modulacji ADPCM. Stacje bazowe pracują na kilku częstotliwościach (system Multi Carrier) oraz z wielodostępem z podziałem czasowym wraz z rozdziałem na kierunki transmisji (terminal-stacja i stacja-terminal). Organizację ramki czasowej standardu DECT przedstawiono na rys. 2.

W polskich warunkach najpopularniejszym rozwiązaniem będzie zapewne przedstawione na rys. 3, integrujące istniejące sieci przewodowe oraz podsystem bezprzewodowy. To rozwiązanie można uzyskać przez dołączenie do centrali abonenckiej karty lub modułu rozszerzającego możliwości central o obsługę standardu DECT. Urządzenia takie oferowane są przez czołowych producentów sprzętu telekomunikacyjnego. Z uwagi na stosunkowo duże koszty i długi czas realizacji ziemnego połączenia kablowego lub światłowodowego z centralą nadrzędną, największą popularność zdobędzie zapewne połączenie bezprzewodowe za pomocą toru radiowego.

Robert Krawczak

LITERATURA

- [1] Alcatel "DECT Wireless" – materiały prezentacyjne
- [2] Ericsson "Freeset" – materiały reklamowe
- [3] Philips "Cordless public access" – materiały reklamowe

Słowa kluczowe: TELEFONIA KOMÓRKOWA, TELEFONIA PRZEWODOWA, DECT

STACJE LUTOWNICZE



TME to renomowany dystrybutor elementów i materiałów elektronicznych. W naszym magazynie czeka na Państwa ponad 20.000 grup podzespołów elektronicznych których potrzebujecie lub będziecie potrzebować.

"TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK"

tel/fax: 042 400106, 400107, 436016, 436602

lub korespondencja TME 90-900 Łódź 2 P.O. BOX 2071

Proponuje Państwu doskonałej jakości sprawdzone przez tysiące producentów i serwisantów stacje lutownicze z elektroniczną regulacją temperatury typu PENSOL. Lutownice posiadają atesty i znak ^B. Napięcie zasilania 220V napięcie zasilania grzałki 24V, 48W, temperatura pracy od 150°C do 420°C Oferujemy stacje lutownicze: standardowe, z wskaźnikiem temperatury LED oraz stacje lutująco - rozlutowujące.

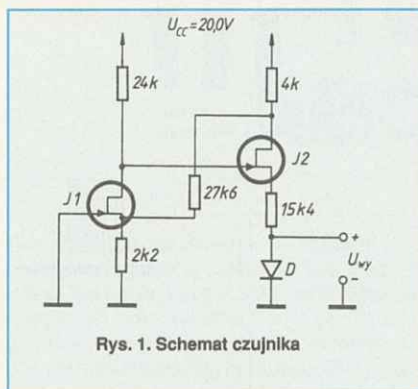
Tranzystory z węgla krzemu pracują w zakresie temperatur od -200 do $+500^{\circ}\text{C}$.

Na uniwersytecie w Auburn (USA) opracowano hybrydowy czujnik temperatury wykonany z węgla krzemu (SiC), który może pracować w zakresie temperatur od -200 do $+500^{\circ}\text{C}$. Schemat czujnika jest przedstawiony na rys. 1.

Czujnik zawiera dwa tranzystory polowe z kanałem n, zubożane, wykonane z węgla krzemu – materiału półprzewodnikowego zdolnego do pracy w bardzo szerokim zakresie temperatur. Ich producentem jest firma Cree Research Inc. Tranzystory zostały przebadane w takich zastosowaniach przemysłowych, jak wielocylindrowe silniki samochodowe, urządzenia zasilające w sprężeniu kosmicznym, oprzyrządowanie reaktorów jądrowych, urządzenia geotermiczne i turbiny ciepłone. W trakcie badań zanotowano znaczną wrażliwość ($-2,3 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$) i liniową zależność napięcia wyjściowego układu od temperatury w zakresie od 0 do $+500^{\circ}\text{C}$. Było to pierwsze praktyczne wykorzystanie elementu aktywnego z węgla krzemu jako czujnika temperatury.

Bramka tranzystora miała długość $5 \mu\text{m}$, a szerokość $1 \mu\text{m}$, grubość warstwy epitaksjalnej kanału typu n wynosiła $0,25 \pm 0,30 \mu\text{m}$. Dwa tranzystory wraz z elementami dodatkowymi

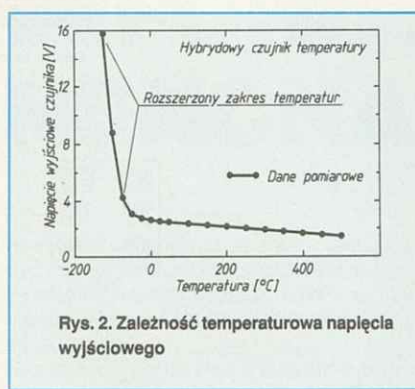
Półprzewodnikowy czujnik temperatury



Rys. 1. Schemat czujnika

tworzyły źródło prądowe zasilające złącze pn – diodę. Stabilizację prądu wyjściowego płynącego przez diodę D uzyskano dzięki zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego z ujęcia (drenu) tranzystora T2 do źródła tranzystora T1. Dioda została również wykonana z węgla krzemu.

Czujniki zostały zmontowane na podłożach ceramicznych z wykorzystaniem techniki cienko-warstwowej, przy zastosowaniu typowych past rezystywnych firmy DuPont. Płytkę podłożową miała wymiary $0,2 \times 0,3$ [cal] ($1 \text{ cal} = 25,4 \text{ mm}$).



Rys. 2. Zależność temperaturowa napięcia wyjściowego

Jeden z czujników badano przez 100 godzin w temperaturze 400°C , a drugi testowano przy zmianach temperatury w zakresie od -150°C do $+500^{\circ}\text{C}$. Zależność napięcia wyjściowego od temperatury ma przebieg przedstawiony na rys. 2. (cr)

Opracowano na podstawie: IEEE Components, Packaging, and Manufacturing Technology Society Newsletter, Vol. 18, nr 3, wrzesień 1995

Słowa kluczowe: WĘGLIK KRZEMU, SiC, TRANZYSTOR POLOWY

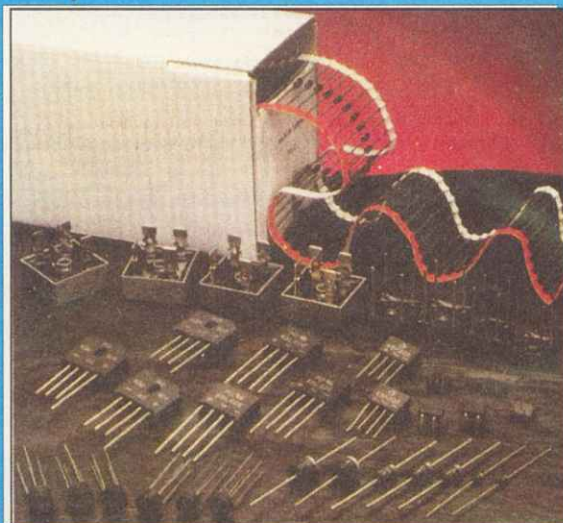


PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWE

"ELEKTRONIK"

20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Bezpośredni importer
diód mostków prostowniczych
Oferuje



diody 1N400... od 2zł. do 2,9zł. za 100szt.
mostki prostownicze 1,5A od 0,21zł. do 0,29zł. za 1szt.
6A od 0,7zł. do 1,2zł. 8A od 0,9zł. do 1,39zł. 10A od 1,1zł. do 1,46zł. 25A od 2,7zł. do 3zł. 35A od 2,75zł. do 3,1zł.



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWE

"ELEKTRONIK"

20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Dom Sprzedaży
Wysyłkowej Elektroniki

zaprasza

w ofercie

- szeroka gama półprzewodników
- półprzewodniki dla serwisu RTV
- złącza i przewody
- baterie i akumulatory
- rezystory 0,125W-5W
- kondensatory ceramiczne
- kondensatory elektrolityczne
- obudowy
- chemia dla elektroniki
- głośniki
- i inne

Katalog bezpłatny dla podmiotów
gospodarczych i instytucji.
Gwarantujemy jakość.

Realizacja zamówień kompleksowych.

Zamówienia przyjmujemy
listownie, faksem i telefonicznie.

Spróbuj, wyslij, zadzwoni, sprawdź.

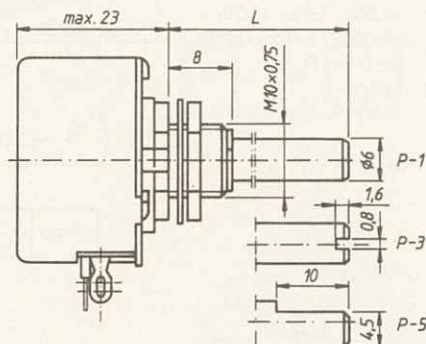
Potencjometry drutowe

Producent: Zakład Rezystorów w Szczecinie
Dane wg stanu na 31.12.1996

Potencjometry drutowe DG 106



P-1 L = 16-20-25-32-40-50-63-80-100 mm
P-3 L = 12-16-20-25-32-40-50 mm
P-5 L = 25-32-40-50-63-80-100 mm



Kategoria klimatyczna

Moc znamionowa

Rezystancja znamionowa R_n

Tolerancja rezystancji

Wytrzymałość elektryczna izolacji

Kąt obrotu

25/085/04

2 W

22-33-47-68-100-150-220-330-470-680-1000-1500-2200-3300 Ω

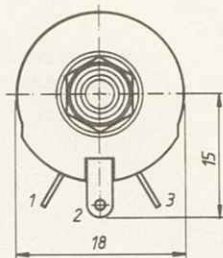
$R_n \leq 100 \Omega$ $\pm 10\%$

$R_n \geq 100 \Omega$ $\pm 5\%$ lub $\pm 10\%$

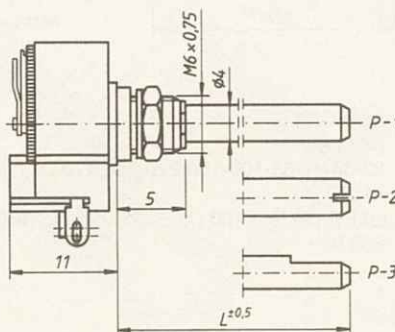
750V~

310°

Potencjometry drutowe DL 104



P-1 L = 10-12-16-20-25-32-40-50 mm
P-3 L = 10-12-16-20 mm
P-5 L = 12-16-20-25-32-40-50 mm



Kategoria klimatyczna

Moc znamionowa

Rezystancja znamionowa R_n

Tolerancja rezystancji

Charakterystyka

Wytrzymałość elektryczna izolacji

Rezystancja izolacji

Zmiana R_n po 25 000 obrotów

Kąt obrotu

Masa

25/070/04

0,5 W

22-33-47-68-100-150-220-330-470-680-1000 Ω

$R_n \leq 100 \Omega$ $+10\%$, $R_n \geq 100 \Omega$ $\pm 5\%$ lub $\pm 10\%$

A

750 V~

1000 M Ω

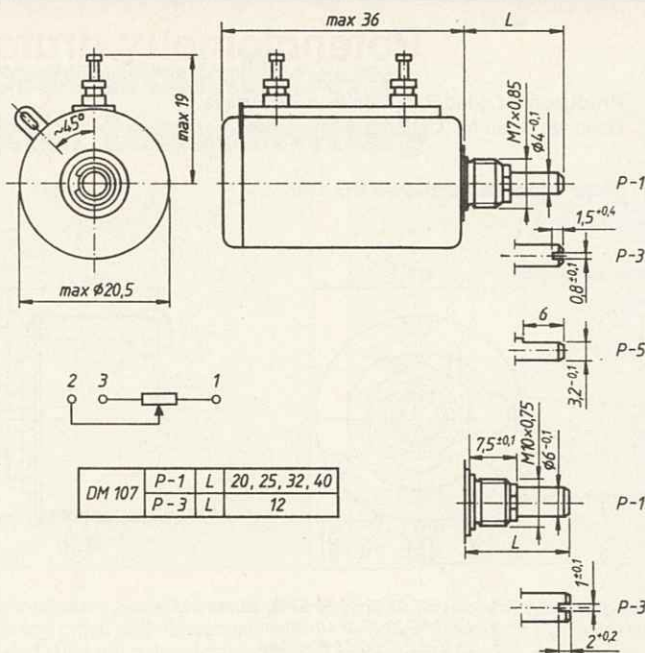
$\pm 5\%$

280°

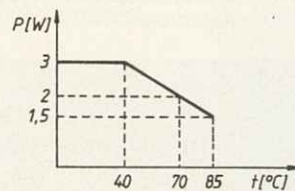
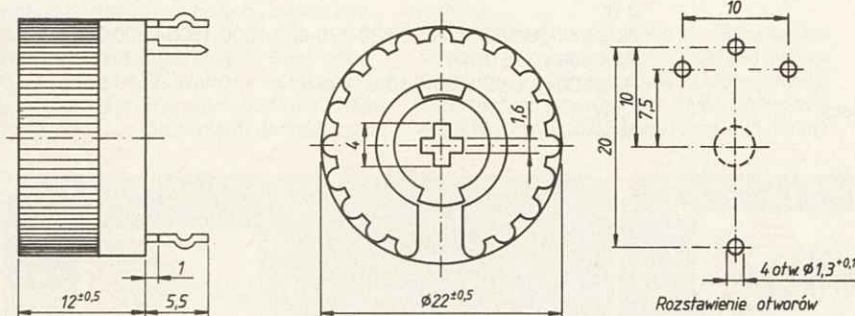
ok. 12 g

Dziesięcioobrotowe dokładne potencjometry drutowe DM 106 i DM 107

Kategoria klimatyczna	25/085/21
Moc znamionowa	0,75 W
Rezystancja znamionowa R_n	220÷470 Ω , 1-2,2-4,7- 10-22-47 $k\Omega$
Tolerancja rezystancji	$\pm 2,5\%$ - $\pm 5\%$ - $\pm 10\%$ -
Tolerancja liniowości	$\pm 0,005$ -0,1-0,15-0,25 lub 0,5% R_n
Napięcie graniczne	100 V~
Wytrzymałość elektryczna izolacji	1000 V~
Kąt obrotu suwaka	3600° + 10°



Potencjometry drutowe DN-101

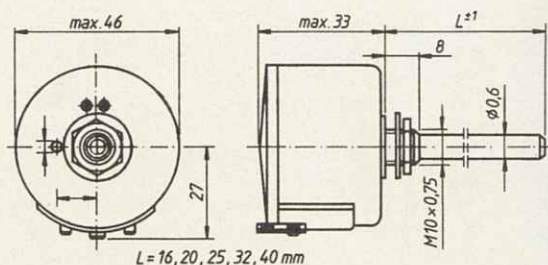


Kategoria klimatyczna	25/085/21
Moc znamionowa	patrz wykres
Rezystancja znamionowa R_n	22-33-47-68-100-150-220-330-470 Ω
Tolerancja rezystancji	$\pm 10\%$
Tolerancja liniowości	$\pm 0,5\%$ dla $R_n \leq 100 \Omega$, $\pm 0,2\%$ dla $R_n \geq 100 \Omega$
Wytrzymałość elektryczna izolacji	630 V~

Wykres zależności mocy od temperatury w potencjometrze DN101

Potencjometry drutowe jednoobrotowe precyzyjne DOW 101

Kategoria klimatyczna	25/085/04 lub 55/085/21
Moc znamionowa	4 W
Rezystancja znamionowa R_n	22-47-100-470 Ω , 1-2,2-4,7-10-22 k Ω
Tolerancja rezystancji	$\pm 2\%$ lub $\pm 5\%$
Tolerancja liniowości	0,5% lub 1% R_n
Napięcie graniczne	100 V~
Wytrzymałość elektryczna izolacji	500 V~
Kąt obrotu	315°
Długość osi	16, 20, 25, 32, 40 mm



(1k)

SAMSUNG

TAK

ELECTRONICS

- **Gwarancja** ✓
- **Rękojmia** ✓
- **Prawo
Konsumenckie** ✓
- **Niezawodność** ✓

TAK

SAMSUNG
ELECTRONICS
KARTA GWARANCYJNA

SERIA AA

MODEL _____
Nr FABRYCZNY _____

Nr: 0005459

DATA ZAKUPU _____
PIECZEC SPRZEDAWCY _____
PODPIS SPRZEDAWCY _____

IMIE NAZWISKO ADRES TELEFON KLIENIA _____

OSWIADCZAM, ŻE ZAPOZNANEM SIĘ I AKCEPTUJĘ WARUNKI
GWARANCJI JEST WAZNA WYŁĄCZNIE Z DOWODEM ZAKUPU
ORAZ GDY JEST POPRAWNIE WYPEŁNIONA I OSTEMPILOWANA.
BEZ SKRĘŚLEŃ I POPRAWEK

PODPIS KLIENIA _____

DATA _____
PODPIS _____

WZÓR

TAK

SAMSUNG NIEZAWODNY

W przypadku problemów
technicznych prosimy o telefon
(0-22) 608 44 22
Serwis Centralny

TAK

Płynność ruchu na ekranie

System Natural Motion

Firma Philips opracowała układ scalony, który poprzez cyfrową analizę umożliwia stworzenie dodatkowych pól obrazu, co wpływa na płynność odtwarzanego ruchu.

Opisane rozwiązanie poprawia płynność ruchu w obrazie telewizyjnym, zwłaszcza odtwarzanym z materiału utwalonego kamerą filmową, zostało nazwane przez jej twórców Natural Motion. Jego istotą jest utworzenie dodatkowego pola obrazu w wyniku porównania dwóch kolejnych pól. Obraz telewizyjny tworzy się z pól obrazu, przesyłanych z częstością 50 na sekundę. Na obraz (rys. 1) składają się dwa pola A i B,

przy czym pierwsze z nich zawiera linie parzyste, a drugie nieparzyste. Tak więc w czasie 1 sekundy jest przesyłanych 25 kompletnych obrazów.

Obraz zapisany kamerą wideo ma również 50 pól obrazu na sekundę (50 Hz). Odstęp czasu między kolejnymi polami wynosi 20 ms. Na rys. 2 przedstawiono ruch obiektu w postaci czarnego punktu, rejestrowany na kolejnych polach. Jak widać, położenie punktu (5 pozycji) na każdym z pól będzie inne.

Kamery filmowe na taśmie 8, 16 lub 35 mm rejestrują 24 pełne obrazy (zdjęcia) na sekundę. W celu dostosowania takiego zapisu do standardu telewizyjnego, trzeba zwiększyć liczbę obrazów z 24 do 25, a ponadto każdy obraz podzielić na dwa pola A i B, aby uzyskać 50 pól obrazów na sekundę. Na rys. 3 przedstawiono zapis ruchu punktu na poszczególnych polach. Widać, że położenie punktu na polach A i B jest takie samo. A więc mimo 50 pól obrazu na sekundę, położenie obiektu zmienia się tylko 25 razy na sekundę, czyli dwukrotnie wolniej. Na rys. 4 przedstawiono, jak tworzone są obrazy z pól A i B z zapisu kamerą wideo i filmową w telewizorach tradycyjnych (standard 625/50), 100-hercowych oraz 100-hercowych z opisywanym układem. Jak widać na rys. 4a, obiekt znajdujący się w polu B1 ma przy zapisie kamerą inne położenie niż znajdujący się w polach A1 i A2. Poniżej na rysunku przedstawiono odtworzenie ruchu takiego samego obiektu z zapisu na ta-

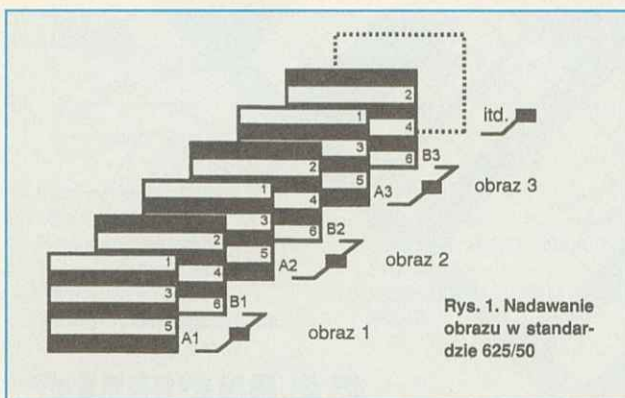
śmie filmowej. Położenie obiektu w polach A1 i B1 jest takie samo.

W telewizorach 100-hercowych, w celu likwidacji zjawiska migotania, wszystkie pola są powtarzane dwukrotnie. W telewizorach z układem NM (Natural Motion) wykorzystuje się pola obrazu zapisane w pamięci do wytworzenia nowych, dodatkowych pól, w których położenia obiektów ruchomych określa się stosując analizę cyfrową. Są to w przypadku obrazu z kamery wideo pola obrazu: A1' (wytworzony z A1 i B1) oraz B1' (z B1 i A2), a w przypadku kamery filmowej B1' (wytworzony z A1 i A2). Najbardziej widoczny efekt uzyskano przy odtwarzaniu zapisu filmowego, w którym położenie punktu zmienia się 25 razy na sekundę, a z układem NM uzyskano 50 razy na sekundę. Bez układu NM (dolny rys. 4a) oko spostrzega niezmiennie położenie obiektu w pozycjach A1-B1, a potem nagły skok do A2. Z zastosowaniem układu NM ruch obiektu staje się bardziej płynny.

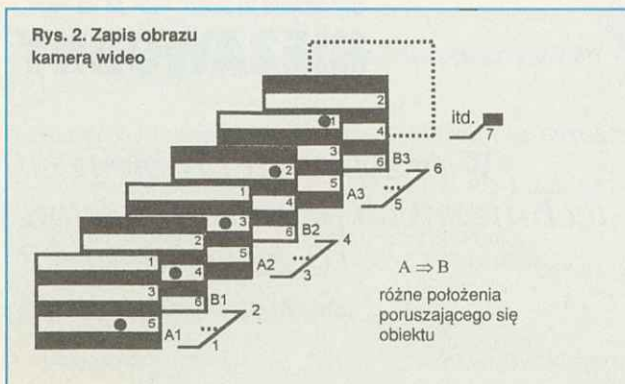
Przy odtwarzaniu z zapisu wideo korzyść z zastosowania układu NM objawia się w inny sposób. Jak widać z rys. 4b i c, nie ma w tym przypadku widocznej poprawy płynności ruchu, gdyż nawet bez układu NM zmiany następują 50 razy na sekundę. Jednak dzięki większej częstotliwości pól obrazu zlikwidowane jest niekorzystne zjawisko "shadow motion". Zjawisko polega na tym, że oko podążając za ruchem obiektu widzi jego cień, tj. drugi obiekt poruszający się równolegle z opóźnieniem 10 ms.

Dalej, w bardzo uproszczony sposób, zostanie przedstawiony przebieg cyfrowej analizy w układzie NM. Odbyna się ona w czterech krokach. Najpierw następuje podział pól na równe segmenty, czyli bloki. Następnie są porównywane dwa pola pod względem zmian ruchu (rys. 5). W kolejnym kroku tworzy się wektory ruchu (motion vectors) dla każdego bloku, a na końcu nowe pole obrazu.

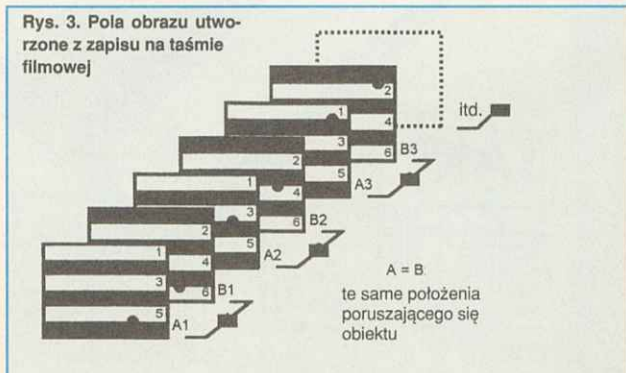
Pola dzieli się na 3800 bloków i dla każdego z nich tworzy wektory ruchu. Jedną współrzędną wektora określa przesunięcie obiektu w pionie, a druga w poziomie. Oprócz wypadkowego przesunięcia długość wektora określa również prędkość ruchu. Wektory powstają na podstawie danych uzyskanych z tzw. bloków przyległych, znajdujących się obok poruszającego się obiektu (informacja o położeniu) oraz z danego pola i pola go po-



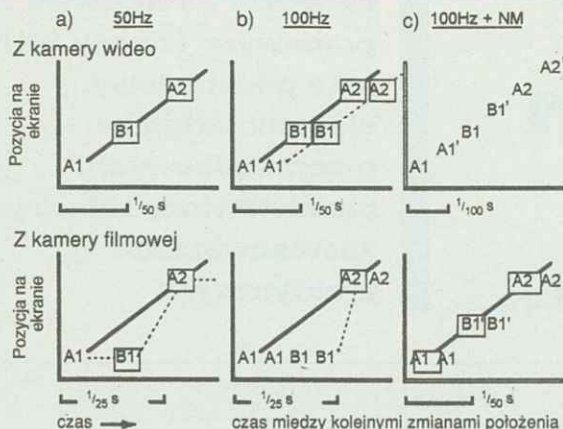
Rys. 1. Nadawanie obrazu w standardzie 625/50



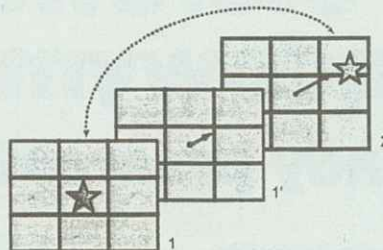
Rys. 2. Zapis obrazu kamerą wideo



Rys. 3. Pola obrazu utworzone z zapisu na taśmie filmowej



Rys. 4. Porównanie odtwarzania zapisu kamerą wideo i filmową
a – w telewizorze standardu 625/50, b – 100-hercowym, c – 100-hercowym z układem NM



Rys. 5. Tworzenie wektorów ruchu dla bloku

przedzającego (informacja dotycząca czasu). W dalszych etapach przetwarzania cyfrowego następuje porównanie wektorów z poszczególnymi pól i optymalizacja wyboru wektorów do nowego, tworzonego pola obrazu. Optymalizacja odbywa się m.in. na podstawie porównań luminancji. Powstające w wyniku analizy i przetwarzania nowe, dodatkowe pole obrazu przedstawia sytuację, w której poruszający się obiekt był w "połowie drogi" między jego położeniami na po-

lach sąsiednich. Mimo, że cały układ analizy zawiera się w jednym układzie scalonym, szybkość cyfrowej analizy jest ograniczona. Mogą być analizowane (tworzyć wektory ruchu) obiekty przechodzące przez obszar pola w czasie ponad 1,5 s w trybie kamerowym, i w czasie ponad 3 s w trybie filmowym. Przy większych prędkościach (mniejszym czasie) system wyłącza się automatycznie.

Jak widać z tego uproszczonego opisu, układ

NM wyraźnie poprawia jakość obrazu uzyskiwanego ze źródła, jakim jest zwykły film. Również materiał filmowy zrealizowany kamerą wideo zyskuje na jakości dzięki zwiększeniu liczby obrazów na sekundę z 50 do 100 i eliminacji cienia poruszającego się obiektu.

Opracowano na podstawie "Natural Motion" Training. Commercial Training Institute, Eindhoven 1995.

Leszek Halicki

A.P. ELEKTRONIK

WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR

Oferuje piloty TV, VCR, oraz piloty uniwersalne
UNIVERSAL GLOBAL SIMPLEX

**Ponad
30 000
modeli!**

**O piloty
VISA ELECTRONIC**

**pytaj w sklepach z częściami elektronicznymi
oraz RTV na terenie całego kraju**

A.P. ELEKTRONIK MARIOLA PALION
ul. Francuska 35, 41-027 Katowice
tel./fax (0-32) 757-26-73 tel. (0-32) 757-26-74

Sprzedaż detaliczna;
Katowice
tel./fax (0-32) 514-020

**Zapraszamy do współpracy,
zainteresowanym firmom wysyłamy katalogi i ulotki reklamowe**

Generator ze sterowaniem prądowym

Układy przerzutnikowe (1)

Generator ze sterowaniem prądowym (zwany GKI) jako podstawowy element układów przerzutnikowych, przedstawiony w licznych zastosowaniach praktycznych

Przerzutnik Schmitta

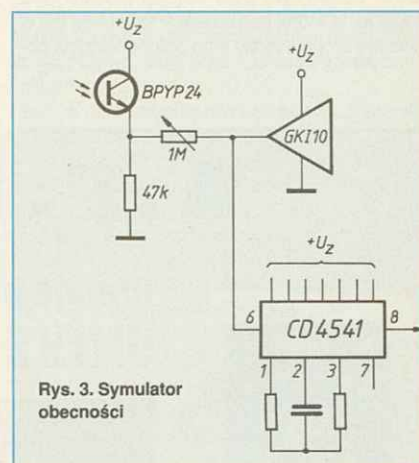
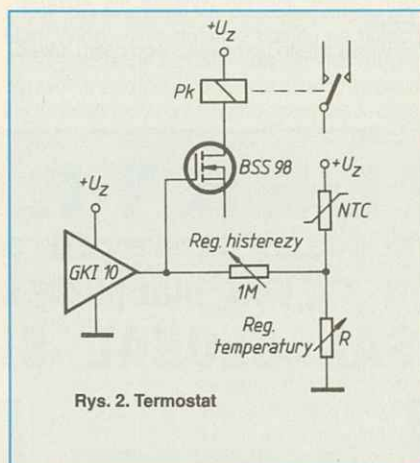
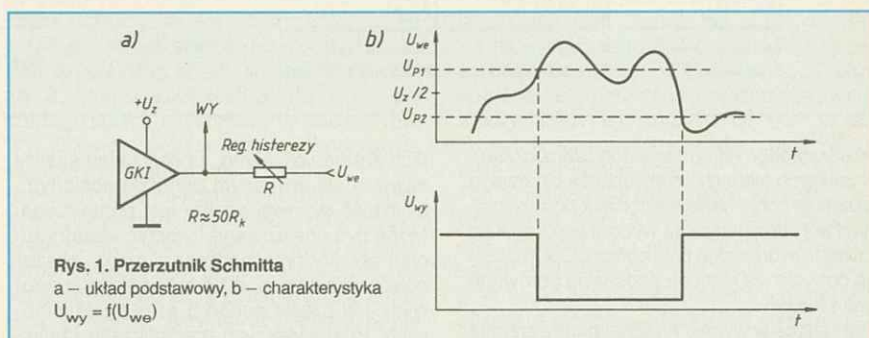
Na rys. 1a przedstawiono połączenie generatora w układzie przerzutnika Schmitta. Rezystorem R (rzędu $50 \times R_k$) można zmieniać szerokość pasma histerezy. Progiowe napięcia przerzutu: U_{p1} i U_{p2} leżą symetrycznie po przeciwnych stronach osi $U_z/2$ (rys. 1b). Sygnał wejściowy U_{we} może wielokrotnie przekraczać poziom napięcia zasilania. Rezystancja wejściowa równa się R .

Na rys. 2 przedstawiono układ termostatu z wykorzystaniem przerzutnika Schmitta, na rys. 3 – układ (stopień wejściowy) symulatora obecności. W obu przypadkach wolno zmieniające się fizyczne wielkości analogowe: temperatura i światło, za sprawą przerzutnika są przekształcane w postać binarną: 0/1, L/H.

Komparator napięcia

Istnieje grupa zastosowań, w których przerzutnik GKI pełni funkcję komparatora napięcia (rys. 4). Progiem odniesienia (dynamicznym) reprezentowanym przez U_{ref} jest zawsze połowa napięcia zasilania – przy założeniu, że przerzutnik jest w pełni symetryczny. Gwarantem symetrii będzie układ GKI-S, w którym poziom porównania jest dokładnie określony (rezystory R_b eliminują znaczenie rozrzutu β tranzystorów). Wartość rezystora R określa wzór: $R \approx (U_z - 1) R_b$.

Przykładem pracy GKI w charakterze komparatora napięcia jest układ do zerowania mikroprocesora (rys. 5). Z chwilą spadku napięcia zasilacza poniżej dopuszczalnej wartości minimum μP zostaje automatycznie wyzerowany.

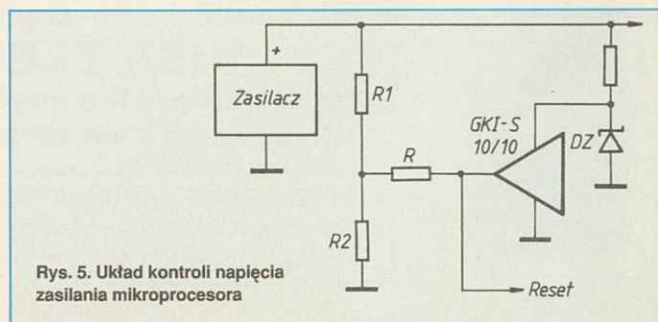
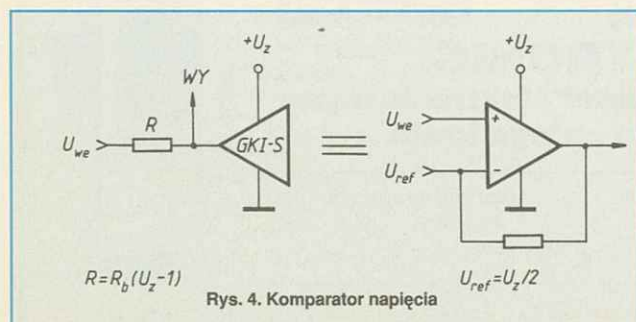


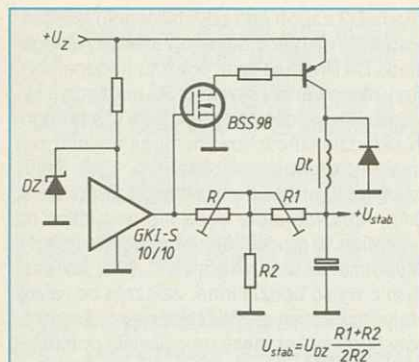
Na rys. 6 przedstawiono przykład użycia komparatora GKI w impulsowym stabilizatorze napięcia.

Generator pomiarowy

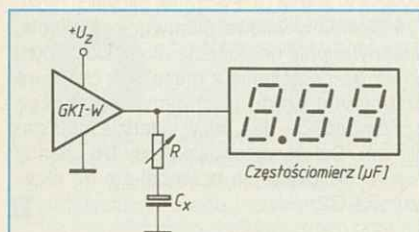
Stałość parametrów konfiguracji GKI-W mo-

że być z dobrymi rezultatami wykorzystana w technice pomiarowej. Jedno z takich zastosowań - miernik pojemności, jest przedstawiony na rys. 7. Jeżeli parametry generatora są odpowiednio dobrane (wartość R_k), wskazania częstotliwościomierza można bezpośrednio





Rys. 6. Impulsowy stabilizator napięcia



Rys. 7. Miernik pojemności

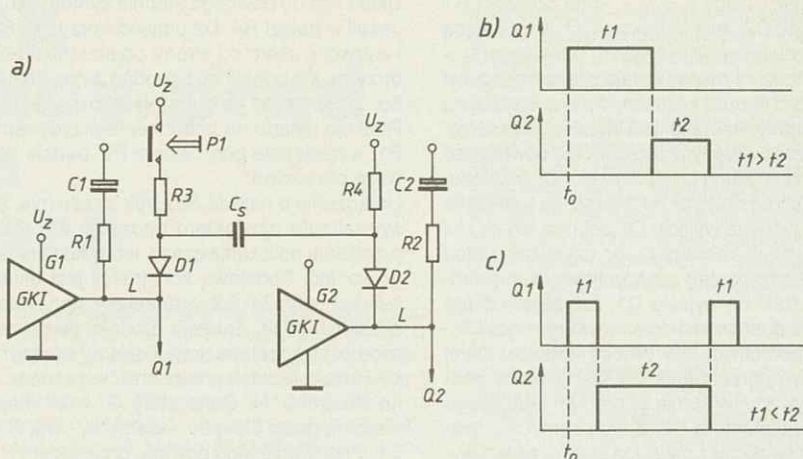
odczytywać w jednostkach pojemności. Dokładną nastawę współczynnika skalowania umożliwia rezystor R.

Układ łańcuchowy

Na rys. 8a dwa monowibratory GKI o ustalonym szyku są spięte w łańcuch pojemnością C_S . W stanie spoczynkowym na wyjściach Q1, Q2 panuje stan niski (oznaczony na schemacie literą L), podtrzymywany prądami rezystorów odpowiednio R3, R4. Na kondensatorze C_S nie ma napięcia, obie jego elektrody znajdują się na tych samych potencjałach. W pełni naładowane są kondensatory C1, C2.

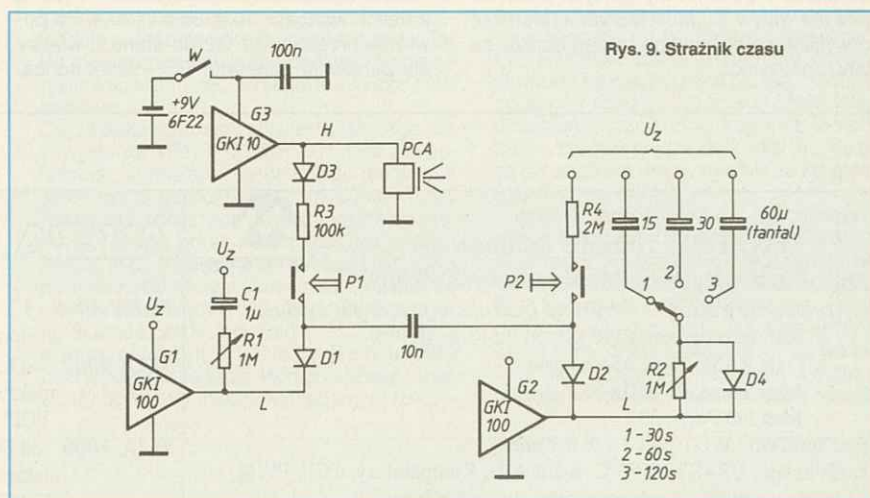
Krótkotwałe rozwarcie zestyków przycisku P1 przerywa prąd podtrzymania, na czas rozładowania kondensatora C1 (stała czasowa C1 R1) przerzutnik G1 przyjmuje stan H. Przez rezystor R3 kondensator C_S ładuje się napięciem dodatnim; po powrocie przerzutnika G1 do stanu L napięcie to na krótko polaryzuje wstecznie diodę D2. Przerzutnik G2 traci w tym momencie prąd podtrzymania i wychodzi ze stanu spoczynkowego. Na wyjściu Q2 pojawia się dodatni impuls roboczy o czasie trwania zależnym od stałej czasowej R2 C2.

Powstaje łańcuch zależności: koniec impulsu jednego przerzutnika zapoczątkowuje impuls drugiego. Widać to dokładnie na rys. 8b. Można również powiedzieć, że impuls o czasie trwania t_2 wystąpił opóźniony o czas t_1 , licząc od chwili rozwarcia przycisku t_0 . Istotne znaczenie mają relacje statych czasowych. Dwa pojedyncze impulsy wystąpią

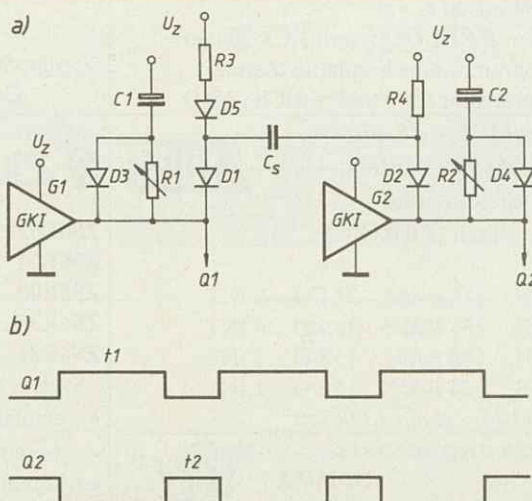


Rys. 8. Układ łańcuchowy

a – schemat, b – przebiegi wyjściowe: $t_1 > t_2$, c – przebiegi wyjściowe: $t_1 < t_2$



Rys. 9. Strażnik czasu

Rys. 10. Multiwibrator łańcuchowy
a – układ,
b – przebiegi

w sytuacji, kiedy $t_1 > t_2$ – stała czasowa $R1 \cdot C1 > R2 \cdot C2$. Jest to łańcuch z tzw. malejącą stałą czasową. W przypadku odwrotnym $t_2 > t_1$ (łańcuch z rosnącą stałą czasową) pojawi się trzeci impuls, widoczny na rys. 8c. Można to interpretować jako dwa impulsy t_1 rozsunięte o czas t_2 . Kiedy przerzutnik G2 powraca ze stanu H do stanu L, kondensator C_s przeładowany przez rezystor R4 polaryzuje wstecznie diodę D1 – na wyjściu Q1 pojawia się po raz drugi impuls roboczy t_1 , po czym cały układ przechodzi w stan spoczynkowy. Koniec impulsu "bis" na wyjściu Q1, zatykający diodę D2, nie doprowadzi do ponownego wyzwolenia przerzutnika G2. Wobec większej stałej czasowej przerzutnik G2 jest jeszcze podtrzymywany (w stanie L) prądem ładującego się kondensatora C2. Z tych samych powodów w łańcuchu z malejącą stałą czasową wystąpią tylko dwa pojedyncze impulsy. Pojemność sprzęgająca C_s nie wpływa na długość generowanych impulsów, ale powinna być możliwie stała – liczą się tylko pojemności robocze kondensatorów C1, C2. Szerokość impulsów zatykających diody, na które ma wpływ C_s , musi jednak wystarczać do wyjścia pojedynczego przerzutnika ze stanu spoczynku.

Układ jest do pewnego stopnia symetryczny. Jeżeli w gałęzi R4, D2 umieścić przycisk P2 i wyzwolić układ od strony przerzutnika G2, otrzyma się odpowiedź zgodną z rys. 8b lub 8c, zależnie od relacji stałych czasowych. Reakcja układu na pobudzenie przyciskiem P1, a następnie przyciskiem P2, będzie zawsze przeciwna.

Urządzenie o nazwie *Strażnik czasu* (rys. 9) sygnalizuje dźwiękiem początek i koniec przedziału odliczania czasu lub tylko sam jego koniec. Podstawą konstrukcji jest układ łańcuchowy G1-G2 włączający generator akustyczny G3. Źródłem dźwięku jest przetwornik piezoceramiczny. Poziomy spoczynkowy na wyjściach przerzutników zaznaczono literami L, H. Generatory G1 i G3 mają wspólną gałąź blokady – elementy D3, R3, D1. Przerwanie tego obwodu przyciskiem P1 uruchamia generator G3 i przełącza przerzutnik G1 w stan H. Przez ok. 1,5 s (stała czasowa $R1 \cdot C1$) rozlega się sygnał dźwiękowy oznajmiający początek odliczania. Czas pracy timera – przerzutnik G2 w stanie H – można nastawiać przełącznikiem na jedną z trzech wartości: 30 s, 60 s i 120 s. Po powrocie przerzutnika G2 do stanu L włączy się ponownie generator G3 – znak końca.

Dioda D3 zapobiega oddziaływaniu kondensatora C_s na pracę generatora akustycznego, dioda D4 likwiduje czas powrotu (regeneracji). Przy stosowaniu przycisku P2 nie będzie sygnalizowany początek przedziału czasowego. W układzie łańcuchowym mogą również powstawać drgania astabilne (rys. 10a). Jeżeli czasy powrotu zostaną skrócone (diody D3, D4), monowibratory będą się pobudzać na przemian, a proces ten ma charakter ciągły. Wypełnienie prostokąta (rys. 10b) na każdym z wyjść będzie inne, zależnie od relacji stałych czasowych. Niezależną zmianę czasów impulsu i przerwy umożliwia potencjometry R1, R2.

Po włączeniu zasilania cały układ przyjmuje pozycję spoczynkową – quasi-stabilną (oba wyjścia w stanie L). Początek oscylacji może zainicjować chwilowe przerwanie zasilania, ujemny impuls na anodzie diody D5 (w tym chwilowe połączenie z masą) lub chwilowe przerwanie prądu podtrzymania jednego z przerzutników (tak, jak w układzie metastabilnym). Dzięki obecności diody D5 ujemny impuls inicjujący nie przenosi się do przerzutnika G2.

Konrad Graczyk

PIC 16/17 rodzina 8-bitowych mikrokontrolerów jednocukłowych firmy



Architektura RISC - wszystkie instrukcje w jednym cyklu

Pamięć programu EPROM: od 0.5K do 4K

Data RAM: 25 do 454 bajtów

Max Speed: 25 MHz

Max I/O Ports: 33

Standardowo: WDT plus 1 lub 3 Timery

Dodatkowo: USART, SPI/I²C, 8-Bit A/D, Komparatory, CCP, PWM, wykrywanie spadku napięcia poniżej dopuszczalnego.

System uruchomieniowy PICSTART Plus: 650,- zł

Cena PIC16C54 już od 6,- zł

Układy ze zmiennym kodem KEELOQ z serii HCS 300/301 (koder - 15 funkcji). Oprogramowanie bezpłatne. Zestaw uruchomieniowy oraz programator dla układów HCS i NTQ

Mikrokontrolery jednocukłowe 8-bitowe, kompatybilne z serią MCS-51 Intela, zawierające pamięć wielokrotnie programowalną typu Flash (PEROM)



AT89C51	4K FLASH,	128 RAM,	32 I/O	6 INT
AT89C52	8K FLASH,	256 RAM,	32 I/O	8 INT
AT89C2051	2K FLASH,	128 RAM,	15 I/O	2 INT
AT89C1051	1K FLASH,	64 RAM,	15 I/O	1 INT

Cena AT89C51 już od 16,- zł dla 1.000 szt.

Szczegółowe informacje oraz sprzedaż:

GAMMA

01-772 Warszawa

tel. (22) 6638376, tel./fax (22) 6639887

e-mail: gamma@waw.pdi.net



ALTERA. Układy logiki programowalnej PLD

FLEX 8000 3.3-V & 5.0-V I/O operation, ICR, zgodność ze standardem PCI i JTAG, 3.3-V & 5.0-V V_{cc}

MAX 9000 od 6,000 do 12,000 bramek, od 320 do 560 makrokomórek, ISP, zgodność ze standardem PCI i JTAG, 3.3-V & 5.0-V V_{cc}

MAX 7000 od 600 do 5,000 bramek, od 32 do 256 makrokomórek, czas propagacji - 6 ns, ISP, JTAG, 3.3-V & 5.0-V V_{cc}

FLASHlogic Fast on-chip RAM, ICR & ISP (programowanie układu wmontowanego w urządzenie), 3.3-V & 5.0-V V_{cc}

Oprogramowanie: MAX+PLUS II w cenie już od 999,- zł

Cena EPM7032LC44-15 już od 16,- zł



Mikrokontrolery jednocukłowe 8-bitowe z jednokrotnie programowalną pamięcią OTP

Z86E02	512 EPROM,	60 RAM,	14 I/O,	5 INT,	2 COMP
Z86E04	1K EPROM,	124 RAM,	14 I/O,	6 INT,	2 COMP
Z86E08	2K EPROM,	124 RAM,	14 I/O,	6 INT,	2 COMP
Z86E30	4K EPROM,	236 RAM,	24 I/O,	6 INT,	2 COMP
Z86E21	8K EPROM,	236 RAM,	32 I/O,	6 INT,	1 UART

System uruchomieniowy Z86CCP00ZEM - 590,- zł

• emulator czasu rzeczywistego

• assembler

• kompilator C - bezpłatnie dla kodu do 1Kb

• środowisko WINDOWS

Cena Z86E08 już od 9,50-zł w ciągłej sprzedaży

Układy z serii Z80 zawsze dostępne

Prostownik stabilizujący prąd ładowania akumulatora

Lepsze ładowanie to lepszy akumulator. Oto jeden ze sposobów.

Do okresowego ładowania akumulatora zwykle używa się prostownika składającego się z transformatora i diodowego mostka prostowniczego. Taki prostownik ma właściwości zbliżone do źródła napięcia. W trakcie ładowania wzrasta napięcie na zaciskach akumulatora, co powoduje zmniejszanie prądu ładowania. Zmusza to użytkownika do systematycznego przełączania odczepów transformatora. Tej wady jest pozbawiony prostownik z układem stabilizującym prąd ładowania, zapewniający stabilizację prądu na zadanym poziomie. Schemat prostownika przedstawiono na rys. 1. Napięcie z transformatora zasilającego jest doprowadzone przez zaciski 1, 2 i 3 do mostka prostowniczego D3+D6. Po wyprostowaniu i odfiltrowaniu tętnień jest stabilizowane w układach U3 i U4. Między mostkiem prostowniczym a kondensatorem filtrującym C4 jest umieszczona dioda D7, co powoduje, że przy każdym przejściu napięcia w sieci przez zero na kolektorze tranzystora T3 pojawia się krótki impuls. Impuls ten po różniczkowaniu w dwójniku C2, R1 wyzwala przerzutnik monostabilny

U1, synchronicznie z siecią zasilającą. Czas trwania impulsu na wyjściu przerzutnika U1 zależy od stałej czasowej R2, C1 oraz od poziomu porównania (napięcia na końcówce 5 układu U1). Opadające zbocze impulsu na wyjściu układu U1, po różniczkowaniu w dwójniku C3, R3 powoduje krótkotrwałe – na ok. 1 ms, włączenie tranzystora T1. Tranzystor T2 pracuje w układzie wtórniaka emiterowego i przez rezystory R7, R8 wyzwala tyrystory TR1, TR2 w mostku zasilającym akumulator. Ponieważ w danym półokresie napięcia sieciowego tylko jeden z tyrystorów ma spełnione warunki anodowe, jednocześnie doprowadzenie impulsów wyzwalających do obu bramek spowoduje włączenie tylko jednego tyrystora. Takie rozwiązanie upraszcza układ wyzwalania tyrystorów, eliminując z niego tranzystory impulsowe.

Do zacisków prostownika składającego się z tyrystorów TR1, TR2 i diod D11, D12 jest dołączony akumulator. W obwodzie ładowania akumulatora znajduje się bocznik 60 mV (R19). Napięcie na boczniku, proporcjonalne do prądu płynącego przez akumulator, jest doprowadzone do wejścia wzmacniacza U2A, skąd po około stukrotnym wzmacnieniu trafia do wzmacniacza błędów z układem U2B. Wymagana wartość prądu ładowania jest ustawiana potencjometrem P1. Na wyjściu układu U2B występuje napięcie, którego wartość i znak zależy od różnicy między wymaganym i rzeczy-

wistym prądem ładowania akumulatora. Dioda D9 zapewnia przesunięcie potencjałów między wyjściem wzmacniacza błędów i tranzystorem regulacyjnym T4.

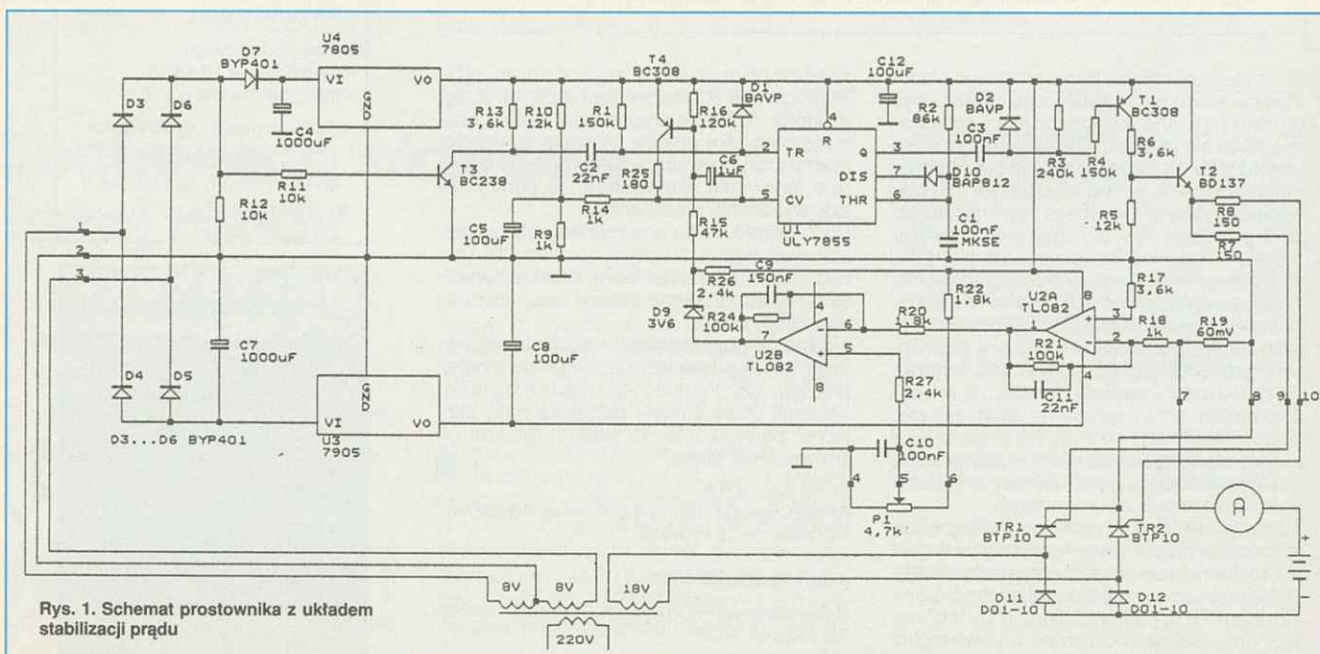
Jeżeli prąd ładowania jest za duży, to napięcie na wyjściu wzmacniacza U2B zmniejsza się powodując zwiększenie się napięcia na końcówce 5 przerzutnika U1. Ponieważ wzrasta poziom odniesienia, wydłużają się impulsy na wyjściu 3 przerzutnika U1. Do wyzwolenia tyrystorów wykorzystuje się opadające zbocze tych impulsów, stąd opóźnienie fazy włączenia tyrystorów powoduje zmniejszenie prądu ładowania.

Układ stabilizuje prąd ładowania z dokładnością określoną przez uchyb ustalony oraz uchyb dynamiczny związany z tętnieniami napięcia na wyjściu wzmacniacza U2A. Oznacza to, że zmiana napięcia na zaciskach akumulatora lub napięcia w sieci zasilającej spowoduje w rzeczywistości nieznaczny zmianę prądu ładowania.

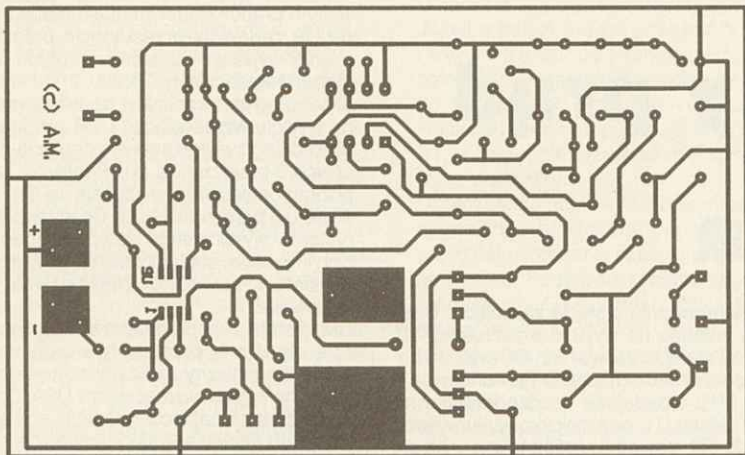
Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 są przedstawione połączenia na płytce drukowanej. Płytką została zaprojektowana w wersji jednostronnej, stąd montaż należy rozpocząć od wlutowania mostków M1, M2. Rozmieszczenie elementów jest przedstawione na rys. 3. Układ U2 jest montowany od strony ścieżek (obudowa SMD). Punkty dołączenia przewodów zasilania, potencjometru, bramek tyrystorów i bocznika do płytki są oznaczone cyframi, zgodnie ze schematem (rys. 1).

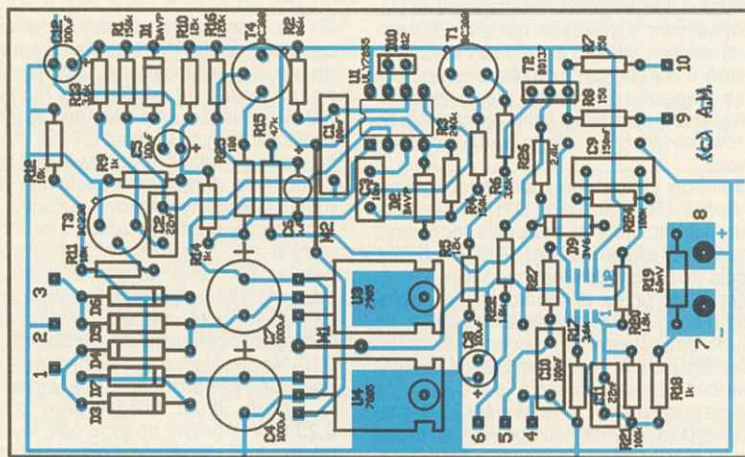
Zamiast bocznika "fabrycznego" można użyć odpowiednio dobranego kawałka drutu miedzianego, wlutowanego wprost do płytki w miejscu oznaczonym symbolem rezystora R19. Na przykład, dla maksymalnego prądu ładowania wynoszącego 6 A wystarczy około 17 mm drutu miedzianego o przekroju 0,25 mm² (można do tego celu wykorzystać odciętą końcówkę rezystora małej mocy).



Rys. 1. Schemat prostownika z układem stabilizacji prądu



Rys. 2. Phytka drukowana stabilizatora (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (układ U2 lutuje się od strony druku)

Ze względu na odkształcenie przebiegu prądu, moc transformatora zasilającego powinna być co najmniej o 50% większa od mocy doprowadzonej do akumulatora. Dla akumulatora o pojemności 55 Ah (prąd ładowania 5,5 A) transformator powinien mieć co najmniej 100 VA. Napięcie uzwojenia wtórnego powinno mieścić się w przedziale $16 \div 18$ V. Zbyt niskie napięcie może powodować blokowanie prostownika w pobliżu górnego zakresu prądów ładowania. W zakresie maksymalnych prądów prostownika maleje kąt występowania tyrystorów. Przy niskim napięciu zasilającym impulsy bramkowe tyrystorów pojawiają się, gdy chwilowe napięcie na wtórnym uzwojeniu transformatora będzie mniejsze od napięcia na akumulatorze. W tych warunkach tyrystory nie zostaną włączone, prąd ładowania będzie równy zero, a układ stabilizacyjny będzie jeszcze zmniejszał opóźnienie impulsów bramkowych. Zbyt wysokie napięcie spowoduje większe odkształcenie prądu, a tym samym wzrost strat w transformatorze. W takim przypadku należy dodatkowo zwiększyć moc transformatora. Tyrystory TR1, TR2 oraz diody D11, D12 należy umieścić na radiatorach o powierzchni

zależnej od przewidywanego obciążenia [1]. Potencjometr P1 można zaopatrzyć w skalę, na której, na etapie uruchomienia, należy nałożyć podziałkę prądów. W takim przypadku można zrezygnować z amperomierza w obwodzie ładowania akumulatora, co obniży koszty wykonania prostownika. Do zabezpieczenia prostownika należy zainstalować dodatkowo dwa bezpieczniki (nie uwzględnione na schemacie): jeden w pierwotnym obwodzie transformatora, drugi w obwodzie akumulatora. Minimalny prąd ładowania akumulatora jest uzależniony od napięcia zasilającego mostek prostowniczy. Wartość tego prądu można korygować przez zmianę rezystora R10, przy czym zwiększanie rezystancji powoduje zmniejszenie prądu.

LITERATURA

[1] Czarkowska M.: Elementy półprzewodnikowe LAMINNY. "ReAV" nr 10 i 11/1990

Adam Mazurkiewicz

Słowa kluczowe: PROSTOWNIK, STABILIZACJA PRĄDU, AKUMULATOR



HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
Biuro handlowe tel. (022) 44 44 22
fax (022) 44 09 92
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84.
Magazyn nr 1 – sprzedaż hurtowa i wysyłkowa.
tel./fax (022) 651 33 44, 00-732 Warszawa,
ul. Czerna 15
Magazyn nr 2 – rezystory, elementy SMD.
tel. (022) 44 44 43 fax (022) 48 44 95,
02-620 W-wa, ul. Puławska 132
Sklep nr 3. 40-032 Katowice ul. Dąbrowskiego 3
tel. (032) 51 24 25
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE FIRM.

**SCHEMATY
I INSTRUKCJE
SERWISOWE
TV VIDEO HIFI itp.
PEŁNY WYKAZ
(ok. 25.000) SCHEMATÓW
PO NADEŚLANIU
ZNACZKÓW ZA 8,5 zł.**

KLAR PSP

**74-320 BARLINEK,
ul. CHOPINA 11A
tel/fax (095) 461-974,
462-696 RO/152/94**

ZDALNE STEROWANIE DROGA RADIOWA

Szeroki wybór nadajników:

- 2 ÷ 100 kanałów
- zasięg 40 ÷ 700 m



Bariery podczzerwieni:

- modułowane 10 ÷ 60 m
- multipleksowane 5 ÷ 18 m

Autoryzowany dystrybutor

ARPOL S.C.

60-604 Poznań, ul. Pałucka 8
tel. (061) 472-474, fax 411-396

**WARYSTORY
TLENKOWE**
OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ
napięcia od 17 V do 6 kV
ceny od 0,20 zł/szt.

**ZAKŁAD
WARYSTORÓW
TLENKOWYCH**
PELEX-PELELECTRIC PPH
54-020 WROCŁAW, ul. Ulewa 8
tel/fax 349-33-52

RO/16/97

Symetryczny ogranicznik napięcia

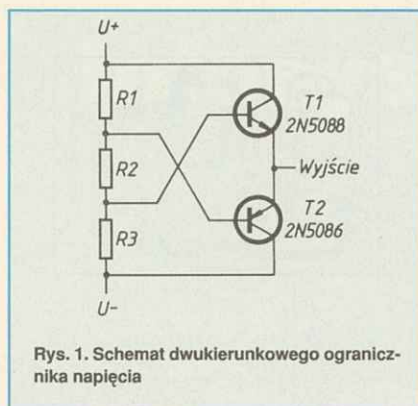
Bardzo często trzeba ograniczyć amplitudę sygnału na określonym poziomie, np. w układach pomiarowych, w generatorach impulsowych i w odbiornikach sygnałów o modulowanej częstotliwości. Ograniczniki amplitudy są również stosowane jako układy zabezpieczające przed przesterowaniem lub zabezpieczające przed skutkami rozładowań ładowek statycznych.

Układ przedstawiony na rys. 1 działa jako dwukierunkowy ogranicznik napięcia. Jego charakterystyka prądowo-napięciowa, z natury swej niesymetryczna (rys. 2), przypomina zależność prądu od napięcia dla dwóch stabilizatorów (diod Zenera), o różnych napięciach stabilizacji, połączonych antyseregowo (szeregowo anoda jednej diody z katodą drugiej). Zaletą tego rozwiązania jest możliwość uzyskania dowolnych wartości napięć ograniczających. Poziomy ograniczania, górny U_g i dolny U_d , są zależne wyłącznie od wartości użytych elementów i wyrażają się zależnościami:

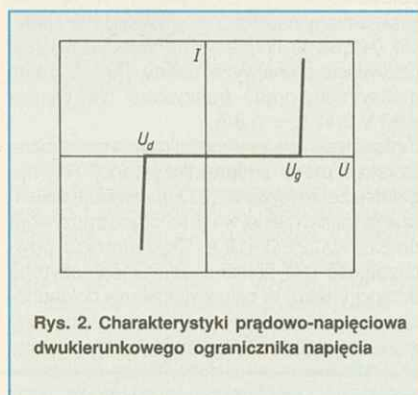
$$U_g = U_- + (U_+ - U_-) \cdot \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + U_{BE}(T_2)$$

$$U_d = U_- + (U_+ - U_-) \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + U_{BE}(T1)$$

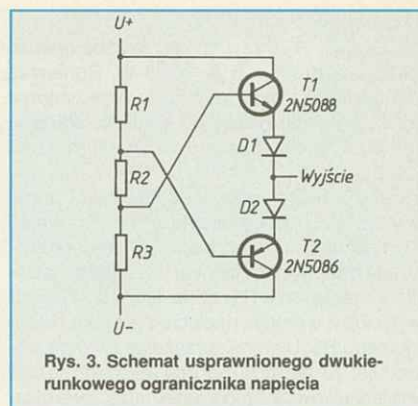
Wartości międzyszczytowe napięć wejściowych nie powinny przekraczać wartości określonych napięciami przebicia (U_{BR}/E_B) złącz



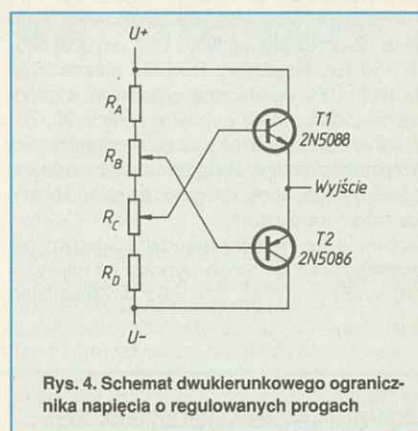
Rys. 1. Schemat dwukierunkowego ogranicznika napięcia



Rys. 2. Charakterystyki prądowo-napięciowa dwukierunkowego ogranicznika napięcia



Rys. 3. Schemat usprawnionego dwukierunkowego ogranicznika napięcia



Rys. 4. Schemat dwukierunkowego ogranicznika napięcia o regulowanych progach

baza-emiter tranzystorów. Niespełnienie tego warunku może, przy braku ogranicznika prądu w obwodzie, prowadzić do uszkodzenia tranzystora wskutek przebiecia złącza emiter-baza. Typowe tranzystory, takie jak np. BC238 i BC308, wprowadzają ograniczenie wartości międzyszczytowej napięcia wejściowego na poziomie ok. 10 V. W celu usunięcia tej niedo-
godności należy zastosować w obwodach emiterów dwie diody (rys. 3).

Zastąpienie rezystorów R1, R2 i R3 dwoma potencjometrami i dwoma rezystorami stałymi, tak jak na rys. 4, spowoduje, że będzie to układ z regulowanymi progami. (cr)

Opracowano na podstawie *Electronic Design*

Słowa kluczowe: OGRANICZNIK, STABILIZATOR, DIODA ZENERA

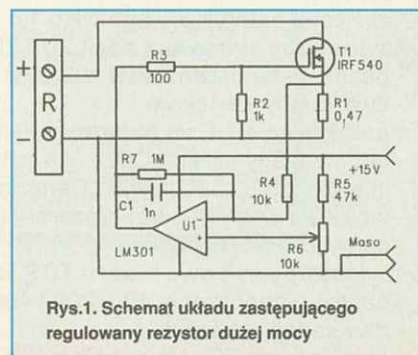
Obciążenie aktywne dużej mocy

**Zmienny rezystor
dużej mocy może być
zastąpiony układem
złożonym z tranzystora
dużej mocy i kilku ele-
mentów małej mocy.**

W czasie pomiarów bardzo często jest potrzebny rezystor o zmiennej rezystancji. Jeżeli wydzielane w nim moce są niewielkie, to stosuje się

potencjometri węglowe lub drutowe. Kłopoty zaczynają się przy mocach rzędu kilkudziesięciu watów. Zmienne rezystory dużej mocy są trudne do wykonania i drogie. Można wprowadzić stosować kilka rezystorów o różnych wartościach rezystancji, ale zawsze może brakować wartości pośrednich.

Układ przedstawiony na rys.1 pełni funkcję obciążenia o zmiennej rezystancji. Może się w nim wydzielać moc rzędu kilkudziesięciu watów. Ograniczenie wnosi rodzaj użytego tranzystora i wielkość zastosoanego radiatora. Tranzystor IRF540 wytrzyma napięcia stałe między ujściem i źródłem (U_{DS}) do



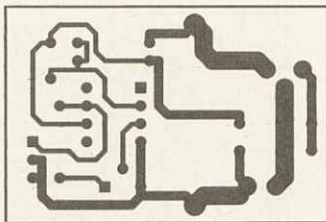
Rys.1. Schemat układu zastępującego
regulowany rezystor dużej mocy

100 V i prądy ujęcia (I_D) do 30 A, przy czym moc w nim wydzielana nie może przekraczać 150 W przy temperaturze obudowy poniżej 50°C. Maksymalny prąd, jaki może płynąć przez tranzystor wynosi ok. 5 A, a więc

układ może zastąpić rezystor o rezystancji $100\text{ V} / 5\text{ A} = 20\ \Omega$ i mocy wydzielanej co najwyżej $100\text{ V} \cdot 5\text{ A} = 500\text{ W}$. Ponieważ dopuszczalna moc tracona w tranzystorze może wynosić tylko 150 W , to ta wartość określa maksymalną moc zastępczego rezystora.

Działanie układu polega na stabilizacji prądu płynącego przez tranzystor T1. Do wejść wzmacniacza operacyjnego U1 są doprowadzane dwa sygnały: jednym jest spadek napięcia na rezystorze R1, przez który płynie prąd wyjściowy, a drugim napięcie z suwaka potencjometru R6. Ujemne sprzężenie zwrotne powoduje, że napięcia na obu wejściach są prawie jednakowe. Wzmocnienie napięciowe układu jest określone stosunkiem rezystancji R7 do R4 i wynosi 100, a pasmo przenoszenia, ograniczone przez elementy C1 i R7, wynosi około 150 Hz. Rezystory R3 i R7 nieznacznie (około 10%) ograniczają wypadkowe wzmocnienie układu, które wynosi w efekcie 90. Zostały one zastosowane w celu ograniczenia pojemnościowego obciążenia wzmacniacza operacyjnego, wnoszonego przez obwód bramka-źródło tranzystora.

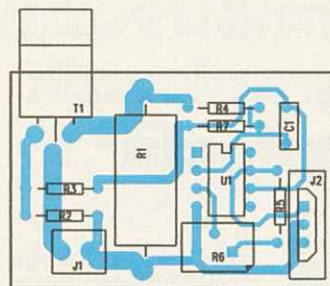
Napięcie na wejściu nieodwracającym (+) wzmacniacza U1 może wynosić co najwyżej $(10\text{ k}\Omega / 57\text{ k}\Omega) \cdot 15\text{ V} = 2,63\text{ V}$. Zmieniając



Rys. 2. Płyta drukowana układu (skala 1:1)

położenie suwaka potencjometru R6 uzyskuje się zmiany napięcia na tym wejściu w zakresie $0 \div 2,63\text{ V}$. Napięcie na wejściu (–) jest oczywiście co najwyżej równe $2,63\text{ V}$; zatem maksymalny prąd tranzystora T1 wynosi $2,63\text{ V} / 0,47\ \Omega = 5,6\text{ A}$.

Zmianę zakresu zastępczej rezystancji można uzyskać przez zmianę rezystancji R1, np. zmniejszenie jej do $0,22\ \Omega$ spowoduje zwiększenie maksymalnej wartości prądu tranzystora do $2,63\text{ V} / 0,22\ \Omega \approx 12\text{ A}$. Dokładność i powtarzalność jest zależna od jakości użytego potencjometru. W celu zwiększenia dokładno-



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie

ści działania układu można zamiast potencjometru zastosować regulowane źródło napięcia odniesienia.

Tranzystor T1 powinien być zainstalowany na radiatorze charakteryzującym się zdolnością skutecznego odprowadzania ciepła. Temperatura radiatora nie powinna przekraczać 50°C . Wystarczy radiator o długości 200 mm wykonany z profilu aluminiowego A4129.

Na rys.2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.3 rozmieszczenie elementów.

Na podstawie *Electronic Design* opracował (cr)

Powinniście wiedzieć, że...

Firma Tektronix produkuje oscyloskopy już od 50 lat, wprowadzwszy w tym okresie nowatorskie rozwiązania, przyjmowane przez innych jako niepisane standardy. Tektronix wytwarza więcej oscyloskopów najwyższej klasy niż wszyscy inni producenci razem wzięci. Tektronix aktywnie wspierając przejście od techniki analogowej do techniki cyfrowej opracował szereg nowych, niepowtarzalnych rozwiązań w przyrządach pomiarowych. Umożliwiło to także wprowadzenie na rynek rodziny tanich narzędzi pomiarowych, nazwanych **TekTools**. Należą do nich między innymi:

Przenośne oscyloskopy cyfrowe z serii THS 700

- pasmo przenoszenia 60 i 100 MHz
- dwa izolowane galwanicznie kanały wejściowe
- próbkowanie 250 i 500 Ms/s
- wbudowany multimetr, podświetlany ekran LCD
- interfejs RS 232C (w standardowym wyposażeniu)
- zasilanie bateryjne, waga tylko 1,5 kg

Oscyloskopy cyfrowe z serii TDS 200

- pasmo przenoszenia 60 i 100 MHz
- dwa kanały wejściowe
- próbkowanie 1 Gs/s (w każdym kanale)
- podświetlany ekran LCD
- interfejsy RS 232C, GPIB i Centronics (opcjonalnie)
- niewielka waga (< 2 kg) i rozmiary (ok. 30×12×15 cm)
- ceny już od 1250 USD!

Oscyloskopy cyfrowe z serii TDS 300

- pasmo przenoszenia 100, 200 i 400 MHz
- dwa kanały wejściowe
- próbkowanie 500 Ms/s, 1 Gs/s i 2 Gs/s
- standardowo wbudowana stacja dysków 3,5 cala
- FFT wśród standardowych funkcji pomiarowych
- interfejsy RS 232C, GPIB i Centronics (opcjonalnie)

TekTools to także multimetry, sondy pomiarowe, itp...

Tektronix



W Polsce wyłącznym
reprezentantem firmy Tektronix jest
ROHDE & SCHWARZ

Adres przedstawicielstwa:
Rohde & Schwarz Österreich
Oddział w Warszawie
ul. Stawki 2
00-193 Warszawa
tel.: (022) 635 06 87, 635 36 15
fax: (022) 635 35 44

Dystrybucja i serwis:

Tes-Pol s.c.
ul. Tarnogajska 11
50-512 Wrocław
tel./fax: (071) 67 38 93

Dystrybucja:

ACS sp. z o.o.
ul. Hery 23
01-497 Warszawa
tel.: (022) 685 93 66
fax: (022) 679 13 15

Targi Infosystem są od początku swojego istnienia miejscem prezentacji najnowszych osiągnięć elektroniki, informatyki i telekomunikacji.

W dniach 8-11 kwietnia odbędą się Targi Infosystem '97. Ich jedenasta edycja będzie wystawą dla szerokiej publiczności. Będą to targi informatyki, elektroniki profesjonalnej i powszechnego użytku oraz telekomunikacji.

Multimedia

Oczekuje się, że rozwój technik multimedialnych, a także ich zastosowań zdominuje wystawę.

W bieżącym roku należy spodziewać się wielkiej konkurencji na tym polu. Multimedialne słowniki i podręczniki są wytwarzane przez wiele firm, z których wiele już zbierało laury na innych wystawach i konkursach.

Przedstawiony będzie m.in. wydany na płycie CD-ROM, *Komputerowy Słownik Języka Polskiego*. Został on stworzony wspólnie przez PWN i firmę Literae, jego zawartość merytoryczna odpowiada "Słownikowi języka polskiego PWN" (wydanie I z 1995 r.) i "Słownikowi wyrazów obcych PWN" (wydanie z 1995 r.). Współpracuje z popularnymi edytorami tekstu, takimi jak Microsoft Word i Corel WordPerfect.

Na ubiegłorocznych targach Infosystem Złoty Medal w dziedzinie technik multimedialnych przyznano firmie Young Digital Poland z Gdańska za *EuroPlus+* – interakcyjny, na płytach CD-ROM, kurs nauki języka angielskiego. Składa się on z trzech części: dla początkujących, dla średnio-zaawansowanych i zaawansowanych. Każda z części obejmuje około 150 godzin intensywnej nauki i jest umieszczona na oddzielnej płycie CD-ROM. Firma Fast Multimedia – światowy lider w zakresie sprzętu do przetwarzania obrazów, wspólnie ze swym polskim partnerem firmą Positive Charge zaprezentuje wersję cyfrową karty *DV Master*. Jest to nowatorskie rozwiązanie konstrukcyjne firmy Fast. Charakteryzuje się ono zastosowaniem nowego interfejsu FireWire, sprzęgającego cyfrową kamerę z komputerem i umożliwiającą sprężetowy dostęp, za pośrednictwem specjalizowanego kodeka, do danych DV zarejestrowanych na twardym dysku. To rozwiązanie przewyższa szybkością działania dotychczas sto-



Już wkrótce

sowane rozwiązania programowe. Dodatkowym atutem karty *DV Master* jest zachowanie wysokiej jakości nagrania. Kompresja na karcie *DV Master* jest realizowana przy użyciu układów scalonych firmy SONY, stosowanych również w jej cyfrowych (DV) kamerach i magnetowidach.

Tzw. gorącym tematem są obecnie nowe płyty kompaktowe o zwiększonej gęstości zapisu – DVD (*Digital Video Disc*). W procesie przygotowywania wymagań systemowych, opracowania płyt i urządzeń do ich odczytu było zaangażowane wiele firm, wystarczy wymienić takich potentatów, jak: Denon, Hitachi, Panasonic, Philips, Pioneer, Sony, Thomson (Nordmende, Saba i Telefunken) i Toshiba. Należy się spodziewać, że technika DVD wyprze z rynku magnetowidy taśmowe i będzie dominować na rynku multimedialnym. Wszystkie rodzaje danych, czyli teksty, dźwięki oraz obrazy ruchome i nieruchome będą mogły być zapisywane na jednej płycie i odtwarzane na tym samym czytniku płyt DVD-ROM, dołączonym do komputera multimedialnego. Na jesień tego roku są zapowiadane rejestratory płyt DVD-ROM.

Na poznańskim Infosystemie płyty DVD i czytniki do nich będą przedstawiane przez kilka firm, już zapowiedziały prezentację firmy Alstor z Warszawy i Thomson Consumer Electronics z Płocznicy.

Firma Comtel II zaprezentuje nową wersję oprogramowania Wintel. Firma ta w ubiegłym roku otrzymała na targach Infosystem medal

za przedstawiany modem Comtel 2 – uniwersalny modem z oprogramowaniem telefoniczno-faksowym. Opis modemu zamieściliśmy w ReAV nr 2/97.

Sprzęt komputerowy

Kilka interesujących eksponatów przedstawi firma VADIM. Będą one poważnymi kandydatami w konkursie o Złoty Medal Targów Poznańskich. Do najpoważniejszych kandydatów należy zaliczyć:

□ monitor DUO – multimedialny, ze wzmacniaczem akustycznym i głośnikami o mocy 2 x 7 W, klawiaturą i myszką; pasmo przenoszenia – 95 MHz, rozdzielczość maksymalna – 1280 x 1024, płamka 0,28 mm,

□ monitor SG – pasmo przenoszenia – 135 MHz, rozdzielczość maksymalna 1600 x 1200, płamka 0,28 mm,

Na targach Infosystem'97 będzie prezentowana nowa drukarka Okipage 16n, z nową głowicą złożoną z ponad 5000 diod emitujących promieniowanie podczerwone. Uzyskano efektywną rozdzielczość 600 x 1200 dpi oraz możliwość wiernego oddania 145 odcieni szarości. Drukarka jest programowo zgodna, z uznaną za standard w tym zakresie, drukarką HP LaserJet 4. Drukuje z prędkością 16 stron na minutę, a pierwsza strona wydruku pojawia się już po 10 sekundach. Drukarka może pomieścić w swych podajnikach nawet 1200 arkuszy papieru.

Cezary Rudnicki

SOLID LINK

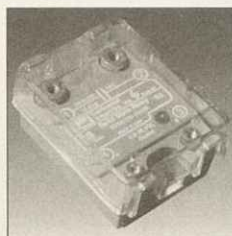
SOLID LINK
ul. Mińska 15
54-610 Wrocław
tel/fax (0-71) 57 18 87

Autoryzowany dystrybutor amerykańskiej firmy CONTINENTAL INDUSTRIES, Inc. (Mesa, Arizona) oferuje:

PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ (SSR):

- do przełączania prądów AC (do 75 A) i DC (do 40 A)
- 1- i 3-fazowe, na napięcia 220 VAC i 380 VAC
- do montowania na szynach DIN lub na panelu
- zintegrowane z radiatorom

MODUŁY WEJŚCIA/WYJŚCIA (I/O MODULES)



MICROS S.C.

30-126 Kraków, ul. G. Zapolskiej 38,
tel. 36-94-55, 36-95-66; fax 36-93-99

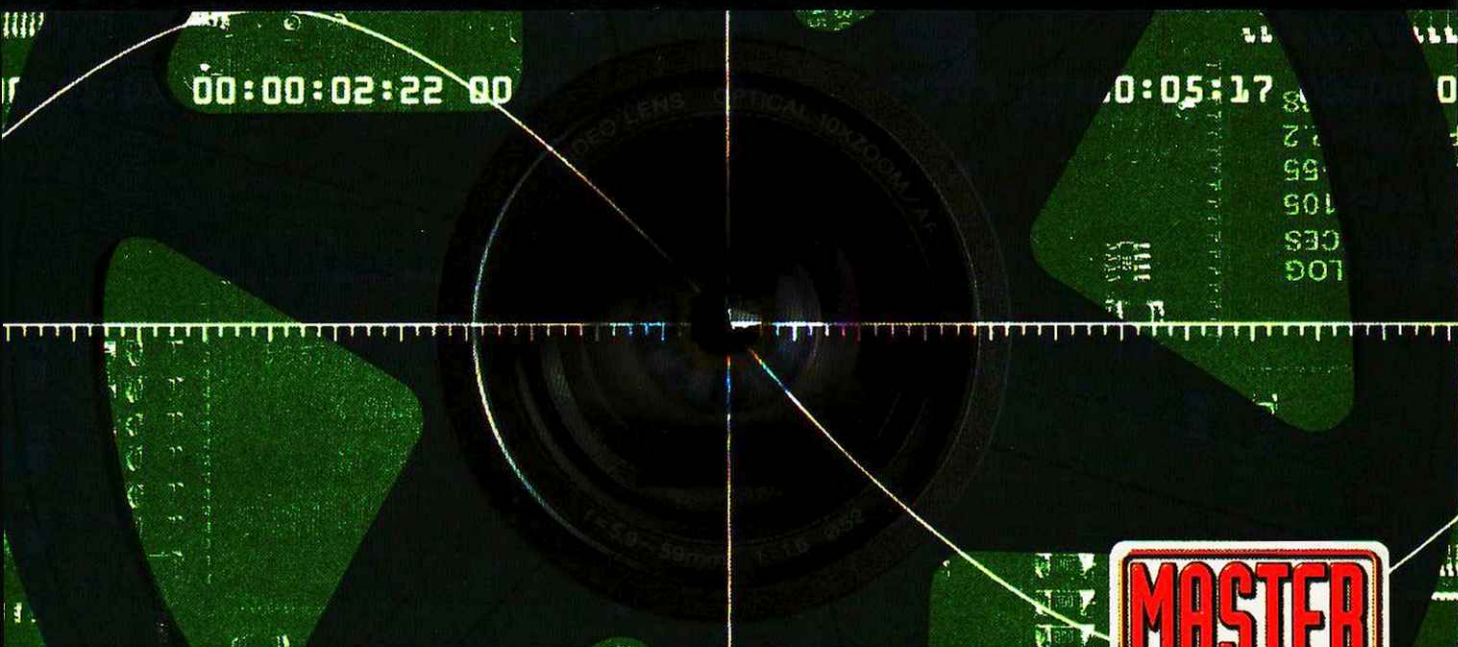
HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH oferuje: Pozyccje magazynowe

1. UKŁADY SCALONE	
* serie ICL..., ICM..., MAX..., 80..., 82..., 87..., Z80..., 89C... (ATMEL)	122
* EPROMY 27..., 27C...	17
* EEPROMY 24C..., 28C..., 28F..., 29C...	12
* SRAM, DRAM, PROM 82..., 41..., 44..., 82S...	34
* stabilizatory 78..., 79..., LM...	86
* przetworniki C/A 1 A/C AD..., ADC..., DAC...	36
* przetworniki temperatury KTY..., AD..., LM...	24
* komparatory, wzmacniacze	88
* układy serwisowe i inne MC..., UL..., TDA..., 75...	138
* CMOS 40..., 45...	158
* seria 74HC..., 74HCT..., 74LS...	467
2. TRANZYSTORY, TYRYSTORY, TRIAKI, DIAKI	280
3. DIODY, MOSTKI PROSTOWNICZE	176
4. TRANSOPTORY, FOTOELEMENTY	83
5. DIODY LED, WYSWIETLACZE	95
6. KWARCE I GENERATORY	28
7. PODSTAWKI, ZŁACZA, OBUDOWY	170
8. KONDENSATORY - wszystkie typy	275
9. PRZEKAŹNIKI I AKUMULATORY (3.6 V)	89

Fimom wysyłamy katalog A4 (ok. 30 str.) z pełną ofertą cenową.

RO/14/97

AV MASTER



Profesjonalny montaż obrazu i dźwięku.

Karta AV Master spełnia wymagania nawet najbardziej złożonych projektów video. Najlepsze narzędzie do produkcji spotów reklamowych, teledysków, prezentacji, czy po prostu domowych filmów video. Bezpośrednio z komputera PC możesz wprowadzić do swojego filmu: grafikę, ruchome napisy, fascynujące efekty dwu- i trójwymiarowe. Nareszcie możesz digitalizować dźwięk z jakością CD.

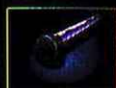
**Nagrodzona Złotym Medalem
Targów INFOSYSTEM 96.**



Nowy standard PCI. Rewolucja technologiczna dla cyfrowego video i multimediów w oparciu o komputery PC. Wysoka jakość i wskaźniki kompresji do 5:1 (w zależności od konfiguracji i twardego dysku).



Połączenia z kamkoderami i magnetowidami VHS i S-VHS/Hi-8. Zgodność z nowymi kamkoderami DVC. Cyfrowe video z jakością studyjną (pełna rozdzielczość, M-JPEG, 4:2:2, 24-bit True Colour).



Karta audio na płycie. Audio jest digitalizowane w stereo z jakością CD i zawsze zsynchronizowane z obrazem. Zgodne ze standardowym formatem WAVE.



Podgląd obrazu i efektów na monitorze zewnętrznym. Możliwość obejrzenia zmontowanego filmu w pełnej rozdzielczości. Jak w profesjonalnym studio.



Przenoszenie zmontowanego filmu video w jakości VHS, S-VHS/Hi8 na taśmę video. Możliwość wyprodukowania dowolnej liczby kopii - bez straty jakości.



W komplecie z mocnym oprogramowaniem edycyjnym MediaStudio 2.5 VE Ulead - w najnowszej 32-bitowej wersji pod Windows 95. Tworzy efektowne filmy video z napisami, grafiką, efektami i animacjami.

JEŚLI CHCESZ WIEDZIEĆ WIĘCEJ ZADZWOŃ DZISIAJ:

(0-22) 632 97 32



FAST
Fast Multimedia AG

POSITIVE CHARGE Sp. z o.o.
ul. Szymczaka 1, 01-227 Warszawa
tel. (0-22) 632 97 32,
fax (0-22) 632 97 33

POSITIVE CHARGE Sp. z o.o.
POLSKA ZACHODNIA
ul. Matejki 44/1, 60-767 Poznań
tel. (0-61) 654 412

Baterie RAYOVAC do komputerów

Baterie Rayovac służą do zasilania zegara komputerowego i podtrzymywania plików konfiguracyjnych podczas zaniku zasilania lub przy wyłączonej zasilaniu komputera.

Dla bezpieczeństwa przechowywanych danych, każdy użytkownik komputera powinien wymienić baterię podtrzymującą zasilanie co najmniej raz na kilka lat.

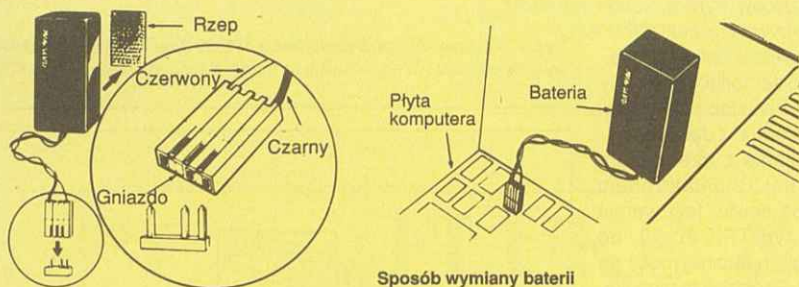
Każdy z producentów komputerów używa jednak innego źródła zasilania, różnią się one budową, napięciem, a także rodzajem złącza. Stosuje się już ponad 30 typów baterii.

Zamiennikiem większości wykorzystywanych w komputerach źródeł zasilania jest bateria 844 Rayovac. Jest to 4,5-woltowa, o długiej trwałości bateria alkaliczna, specjalnie zaprojektowana do poboru małych prądów. Może ona zastąpić 3,6; 3,9; 6; 6,8; 7-woltowe baterie, ze złączami o 4 stykach. Dzięki długiemu przewodowi i taśmie samoprzylepnej można ją zamocować w każdej obudowie komputerowej.

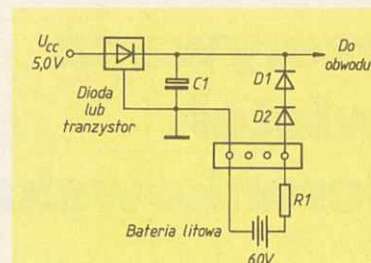
Dla pewności użytkownika Rayovac udostępniła listę komputerów, do których pasuje bateria 844.

Jak to jest możliwe, żeby bateria 4,5-woltowa mogła zastąpić 6-woltową, czy inne? Przyczyną jest fakt, że wszystkie baterie do komputerów mają wewnętrzny rezystor ograniczający napięcie do 4,5 V. W bateriach 6+7,2-woltowych stosuje się rezystory 10÷47 kΩ. W przypadku baterii 844, w układzie nie ma dodatkowego rezystora i jest tylko jedna dioda. Zwiększa to niezawodność układu zasilania, a także zmniejsza jego koszt.

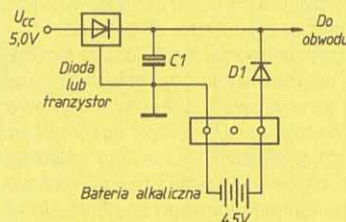
Każdy sam może wymienić baterię w swoim komputerze. Wystarczy tylko – po upewnieniu się, czy do konkretnego komputera można dołączyć baterię 844 Rayovac – zdjąć obudowę komputera, znaleźć starą baterię, przykleić jak najbliższą rzep, który jest w komplecie z baterią, przyczepić baterię 844 do rzepa i, po usunięciu starej baterii, zamienić wtyczki. Prawda, że proste? Teraz już żaden z plików nie zostanie stracony.



Sposób wymiany baterii



Układ z baterią litową 6 V



Układ z baterią alkaliczną 4,5 V – Rayovac 844

Opracowano na zlecenie firmy RAY CENTER TRADING, ul. Instalatorów 5, 02-237 Warszawa, tel./fax 022 846 62 19, tel. 846 62 10 w. 67

RAYOVAC

inż. Witold Poradowski

metrix
FRANCJA

MULTIMETRY WYSOKIEJ KLASY Seria – ASYC II

- Maksymalne wskazanie 50000 z linią analogową ● Dokładność 0,025%, pomiar TrueRMS dla AC i dla DC+AC
- Zabezpieczenie przed nadmiernym prądem i napięciem do 6 kV ● Klasa szczelności IP67, do 1 m pod wodą, temp. pracy -20÷+60°C ● Specjalna wersja antyeksplzyjna OX 51EX, IEC 1010 ● Automatyczna kalibracja poprzez interfejs RS 232

NOWA GENERACJA MULTIMETRÓW CEGOWYCH

- Pomiar napięcia, prądu stałego i zmiennego, rezystancji oraz poboru mocy (kWh) z automatyczną kalkulacją cosφ, pomiar mocy czynnej i pozornej, częstotliwości, wraz z równoczesnym wyświetlaniem kilku mierzonych wielkości, pomiar TrueRMS, pomiar tryfazowy ● Pamięć wyników, interfejs RS 232, oprogramowanie ● Atesty kat. III 1000 V, IEC 1010

ISO 9001
SERWIS

Kipp & Zonen HOLANDIA

BD 100 REJESTRATORY LABORATORYJNO-PRZEMYSŁOWE

- 1 lub 2 kanały, pływające wejścia
- Wysoka jakość rysowania z szybkością od 10 do 1200 mm/h ● Odporność na wpływy otoczenia przemysłowego ● Przesunięcie poziomu odniesienia do 500% skali ● Małe wymiary, przenośny lub montowany w panelu ● Zasilanie z sieci lub z baterii ● Szerokość papieru 297 mm

ISO 9001
SERWIS

REJESTRATORY GRAFICZNE

metrix
FRANCJA

OSCYSKOPY ANALOGOWE DWUKANAŁOWE

- Seria OX 800, pasmo 20 MHz, 1 mV÷20 V/cm
- Praca X-Y, opóźnienie wyzwalania, selektor TV-L, TV-H
- Lampa z długą poświatą (OX 800A-1)
- Wersja z wejściami różnicowymi (OX 802)
- Opcjonalny interfejs RS 232

OSCYSKOPY CYFROWO-ANALOGOWE

IEC 1010

- Seria OX 8020, pasmo 20 MHz, próbkowanie 40 Mp/s
- Seria OX 8620, pasmo 100 MHz, próbkowanie 40Mp/s
- Seria OX 2000, pasmo 150 MHz, próbkowanie 200 Mp/s
- Dwa lub cztery kanały wejściowe
- Pomiar kursorami przy pracy analogowej i cyfrowej
- Nieulotna pamięć sygnałów i odniesienia
- Rozbudowane możliwości wyzwalania
- Wylapywanie impulsów, pamięć do 1 MB, programowanie z SCPI
- Obróbka zapamiętanych sygnałów, pomiary automatyczne
- Interfejsy RS 232, IEEE 488.2
- Długi rekord 40 kpróbk

ISO 9001
SERWIS

2 LATA GWARANCJI 60-LETNIA TRADYCJA



radiotechnika
SPÓŁKA z o.o. **MARKETING**

B. RADYŃSKI & F.BIS WROCŁAW

50-335 WROCŁAW, HENRYKA SIENKIEWICZA 6

TEL. (0-71) 3453669, 228695, 225712, FAX (0-71) 211612, TLX 0712228

01-161 WARSZAWA, UL. OBOZOWA 20,

TEL. (0-22) 632 02 45 w. 38

FAX (0-22) 632 91 09

90-254 ŁÓDŹ, UL. G. PIRAMOWICZA 11/13,

TEL./FAX (0-42) 30 80 59

80-229 GDANSK, UL. R. TRAUGUTTA 84,

TEL./FAX (0-58) 46 01 32

Przerywacz światel kierunkowskazów

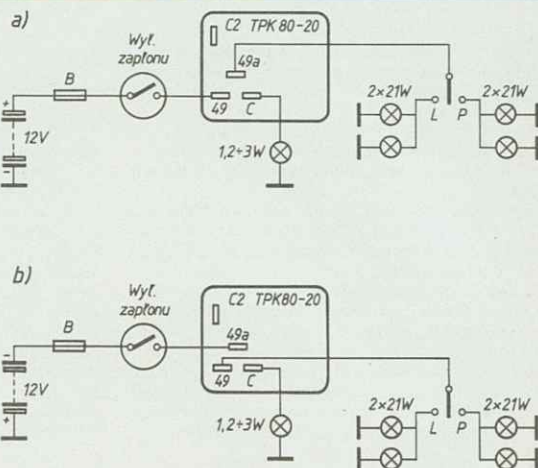
Pan Jerzy N. z Warszawy pisze: "Mam kilka urządzeń elektronicznych, których przeznaczenia nie znam. Mają oznaczenia TPK 80-20 i TPK 80-40 oraz nazwę (chyba) producenta "Inprodus". Najprawdopodobniej jest to coś samochodowego, bo nożowe końcówki gniazd są oznakowane dwucyfrowo lub literowo i cyfrowo w sposób stosowany w samochodach. W środku znajdują się płytki drukowane z elementami. Na płytce urządzenia z trzema końcówkami typu samochodowego znajduje się kontaktron z grubą cewką (9 zwojów DNE 1,0) oraz kolejny kontaktron z cewką – sprawdzana omomierzem wykazuje rezystancję ok. 130 Ω. Nieco większe urządzenie ma na wierzchu 11 końcówek opisanych cyframi lub litera-

mi i cyframi (załączam szkic). Produkt wygląda na krajowy. Czy możecie mi pomóc to rozszyfrować, a jeśli tak, to do czego mogę to zastosować?" Nie zawsze możemy, ale tym razem tak. Z Pańskich informacji i załączonych do listu szkiców wynika, że są to przerywacze serii TPK-8x-xx świateł kierunkowskazów do samochodu, produkowane w latach 80. przez SI "Inprodus" z Jaworzna.

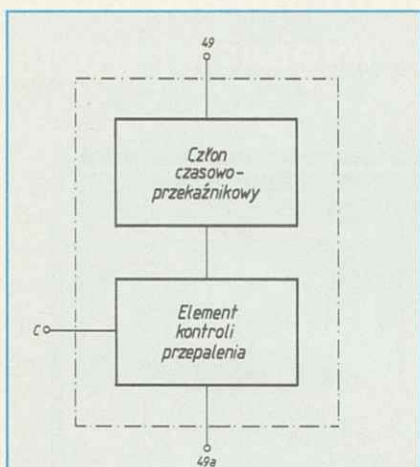
Urządzenie z trzema końcówkami i kontaktronem z grubą cewką jest wersją 12 V, typ TPK 80-20, do żarówek o łącznej mocy do 120 W. Spółdzielnia produkowała też model TPA 80-10 o takich samych parametrach. Schemat blokowy tej wersji jest podany na rys. 1, schemat ideowy – na rys. 2, a układy instalowania w samochodach z "minusem na masie" (Fiat 125p, Fiat 126p, Wartburg 353, Skoda) i z "plusem na masie" (Syrena) – na rys. 3. Z tego co wiemy, przerywacze te nie były instalowane w samochodach wychodzących z fabryki, lecz stanowiły wyposażenie nabywane oddzielnie.

Schemat blokowy przerywacza w wersji TPK 80-40 (24 V, 4 x 21 W + 4 W, z kontrolą przepalenia żarówek) jest przedstawiony na rys. 4, a schemat elektryczny na rys. 5. Do zasilania 24 V produkowano też model TPK 82-40 (maksymalnie moc znamionowa wyłączania 63 W) oraz TPA 82-50 (moc 168 W). Na rys. 2 dane elementów czołgu czasowego do modeli 24 V są podane w nawiasach.

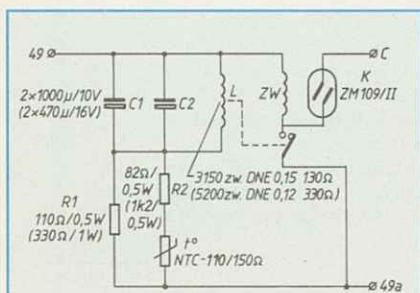
Dwuuzwojeniowe cewki sterowania kontaktronów układu sygnalizującego w TPK 80-40 są nawinięte w przeciwnych kierunkach drutem



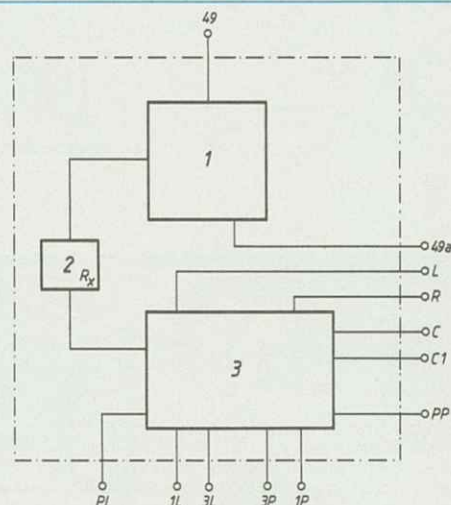
Rys. 3. Schemat włączenia przerywacza TPK 80-20 w 12 V instalację elektryczną pojazdu a – z minusem na masie, b – z plusem na masie



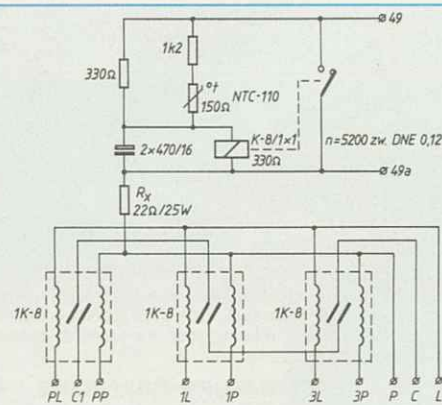
Rys. 1. Schemat blokowy przerywaczy TPK 80-20 i TPK 82-40



Rys. 2. Schemat ideowy przerywaczy z rys. 1



Rys. 4. Schemat blokowy przerywacza TPK 80-40

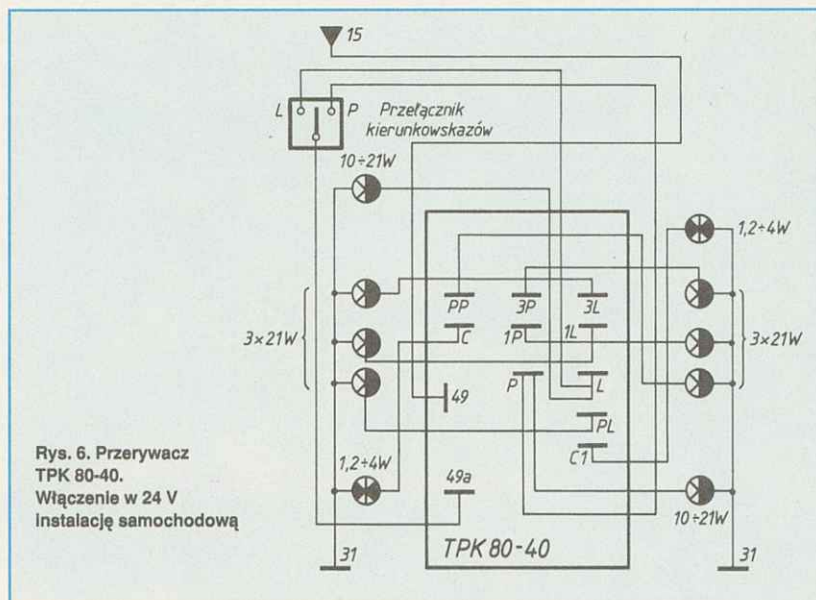


Rys. 5. Schemat elektryczny przerywacza TPK 80-40

DNE 0,5 mm, 2x72 zwojów. Rezystor Rx zabezpiecza układ nadzoru w razie zwarcia w układzie czasowym (kondensatory).

Na rys. 6 przedstawiono sposób włączenia urządzenia TPK 80-40 do instalacji samochodowej 24 V (samochód ciężarowy).

No i odpowiedź na pytanie, co z tym można zrobić? Sprawdzić czy działa, pomogą w tym schematy. Jeśli działa - użyć gdy są możliwości (np. posiadając typowego "malucha", wersję 12 V można zainstalować zamiast przerywacza termicznego, który jest tam instalowany fabrycznie). Producent zalecał jednak, aby przerywacze były montowane końcówkami w dół, pewnie ze względu na wątpliwości odnośnie do szczelności obudowy - i o tym zaleceniu warto pamiętać. (lk)



Rys. 6. Przerywacz TPK 80-40. Włączenie w 24 V instalację samochodową

Słowa kluczowe: PRZERYWACZ KIERUNKOWSKAZÓW, SAMOCHÓD

True-rms

FLUKE & PHILIPS

ogłasza wielką promocję **ScopMeter**

model FLUKE 99 seria II można kupić już
za 5.200zł+VAT

Dystrybutorzy:(nr. telefonów):

Bydgoszcz 732051 Gdańsk 387118 Katowice 1568061 Kielce 3447614

Lublin 27864 w.24 Łódź 361676 Poznań 651734, 528321

Sosnowiec 666589 Szczecin 841454 Warszawa 7570671, 314256

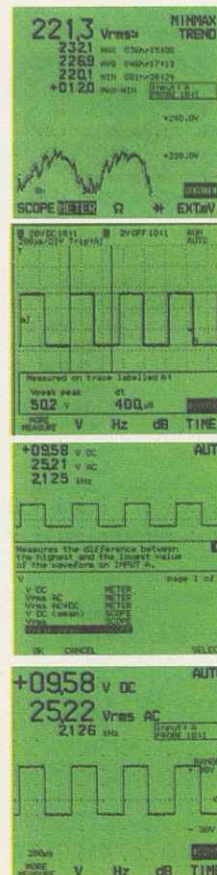
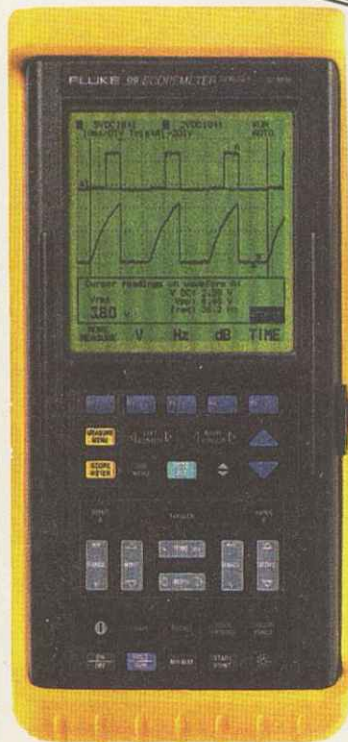
Wrocław 216609

Ponadto oferujemy:

- ⇒ systemy kalibracji na najwyższym poziomie
- ⇒ systemy kalibracji w przemyśle (temper. ciśnienia)
- ⇒ testery sieci komputerowych
- ⇒ specjalistyczne urządzenia pomiarowe
- ⇒ urządzenia zbierające dane z obiektów
- ⇒ multimetry stacjonarne
- ⇒ multimetry przenośne

My się nie wstydzimy naszych produktów -
firma FLUKE zaczyna dawać
dożywotnią gwarancję na swoje produkty.

Przedstawicielstwo, serwis, sprzedaż: EIS-Poznań ul. Malechowska 6
tel: 0-61 681998, fax:0-61 682256.



USŁYSZYSZ LEPIEJ ...



CS-721APT

Super Horn Speaker System

World Best Plus jest pierwszym w świecie telewizorem, w którym zastosowano unikatowy zespół audio "Super Horn Speaker System" zaprojektowany specjalnie po to, aby wiernie odtworzyć brzmienie instrumentów muzycznych. Czerogłośnikowy, dwutubowy system audio zapewnia pełen wyrazu, czysty dźwięk zarówno w zakresie tonów niskich, średnich i wysokich.



ZAPRASZAMY PAŃSTWA DO SKLEPÓW RTV NA TERENIE CAŁEGO KRAJU

SAMSUNG

ELECTRONICS

SAMSUNG ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.
OCHOTA OFFICE PARK
Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa
Tel. +48 22 608 44 00, fax +48 22 608 44 01



Nowa linia monitorów SyncMaster

Firma Samsung, znana naszym czytelnikom głównie z produkcji sprzętu audio i wideo jest też producentem monitorów komputerowych. Poprzednia seria monitorów SyncMaster zdobyła szereg wyróżnień. Obecna linia to monitory 15-, 17-, 21-calowe. Seria S jest do zastosowań domowych i dla małych firm, seria B biurowych, a seria P profesjonalnych. Monitory są wyposażone w funkcję OSD (5 języków) regulacji parametrów obrazu z pamięcią wybranych wartości ustawień przez użytkownika lub wyboru fabrycznych. Monitory mają inwarową maskę z działem z pojedynczym (15-calowe) i podwójnym ogniskowaniem (17-calowe i większe) zapewniającym płaskość o średnicy 0,28 mm. Ekrany są pokryte warstwą przeciwbłaskową i antystatyczną. Jaskrawość obrazu zwiększono o 15%. Obraz jest pozbawiony efektu migotania (zgodność ze standardem VESA 85 Hz Flicker Free) i efektu mory. Są energooszczędne; zarządzanie mocą według standardów EPA/NU-TEK/VESA/PFC. Jeżeli nie pracujemy obraz zostaje zamrożony (nie ma odświeżania) lub może przejść do stanu czuwania. Przykładowe rozdzielczości dla monitora G15s 1024x768/60 Hz lub 800x600/85 Hz, G21P 1600x1200/85 Hz. Seria M to monitory do zastosowań multimedialnych, wyposażone w głośniki 2x6 W i mikrofon pojemnościowy. Monitor do komputera jest dołączany przez złącze USB (universal serial bus 15-stykowe). Funkcja *Plug & play* powoduje samoinstalowanie się monitora w systemie komputerowym. Niedaleka przyszłość to ciekłokrystaliczne monitory LCD TFT z aktywną matrycą tranzystorową. Podstawowe zalety to płaski ekran, obraz bez zniekształceń, brak szkodliwego promieniowania, mały pobór mocy. Premiera 14-calowego monitora jest przewidywana w drugiej połowie roku, a większych 15- i 17-calowych w przyszłym roku.

P.J.

Kamera DCR-VX9000 E firmy Sony

Jest pierwszą na świecie cyfrową, naramienną kamerą wideo. Każdy z kolorów podstawowych – czerwony, zielony i niebieski – jest przetwarzany przez oddzielny przetwornik CCD o rozdzielczości 470 000 pikseli. Przetworzony sygnał jest zapisywany na taśmie w postaci cyfrowej. Wielokrotne odtwarzanie tak zapisanego sygnału nie powoduje pogorszenia jakości obrazu. Układ korekcji błędów zapewnia doskonały obraz nawet przy nieznacznych uszkodzeniach taśmy. Dzięki zastosowaniu najnowszego systemu kompresji danych, znacznie wydłużył się czas zapisu do 3 godzin na kasecie DV-180 i 4 1/2 godziny na kasecie DV-270.

Sygnał foniczny jest również przetwarzany i zapisywany jako cyfrowy (12 bitów/32 kHz lub 16 bitów/48 kHz). Dubbing umożliwia dogranie dodatkowej ścieżki dźwiękowej. Kamerę wideo wyposażono w optyczny stabilizator obrazu, obiektyw o powiększeniu optycznym 10-krotnym i cyfrowym 20-krotnym, oraz całowy monochromatyczny widzący. Regulacja parametrów ekspozycji jest ręczna lub automatyczna. Cena 23 500 zł.

P.J.



"Akustyczna obroża"

Widoczne na zdjęciu urządzenie firmy Sennheiser o futurystycznych kształtach to zestaw sześciu miniaturowych głośników do kina domowego, umieszczonych w specjalnej "obrożi". Urządzenie zakłada się na ramiona i za pomocą kabla dołącza do dekodera Dolby Prologic. Trzy zgrupowane głośniki znajdują się z przodu słuchacza odtwarzają dźwięki kanałów, lewego, prawego i centralnego, a dwa tylne – kanału surround. Szósty jest głośnikiem niskotonowym o średnicy 7 cm, wbudowanym w tyłu w obrożę. Dźwięk z niego dochodzi do słuchacza przez specjalne kanały. Rozmieszczenie głośników wokół głowy słuchacza zapewnia wytworzenie atmosfery dźwięku otaczającego, charakterystycznego dla emisji kinowej. Zaletą urządzenia jest mniejsza moc potrzebna do wytworzenia w uszach odpowiedniego poziomu dźwięków oraz możliwość zajęcia dowolnego miejsca przed telewizorem bez zmiany wrażeń dźwiękowych.

P.J.



Nagroda Das Goldene Ohr 96 dla słuchawek Sennheisera HD 475 Expression Line



W konkursie przeprowadzonym przez prestiżowe niemieckie czasopismo Audio przyznano doroczną nagrodę Das Goldene Ohr 96 (Złote ucho 96) słuchawkom HD 475 serii Expression Line, firmy Sennheiser. Zdaniem autora oceny "Słuchawki te wyśmienicie obrazowały panoramę stereofoniczną i zawsze znajdowały proporcje między chłodną precyzją a siłą wyrazu". Nagrodzone słuchawki są lekkie, mają masę tylko 120 g, dzięki czemu nadają się do wielogodzinnej słuchania. Membranę wykonano z dwuwarstwowego bardzo cienkiego tworzywa o nazwie "Duofol", co spowodowało, że brzmienie dźwięku jest bardziej naturalne. Podstawowe parametry: pasmo przenoszenia 16÷23 000 Hz, impedancja 60 Ω, zniekształcenia <0,4%.

P.J.

Aby doznania z oglądania telewizji były zbliżone do wrażeń z kina, obraz telewizyjny powinien być duży, najlepiej panoramiczny, a i dźwięk odpowiedniej jakości.

Dźwięk

W Polsce najwięcej modeli telewizorów z dekodernym Dolby Prologic oferują firmy Philips, Sony i Thomson. Są to telewizory o przekątnych ekranu od 28 do 32 cali z tradycyjnym formatem obrazu 4:3 lub panoramicznym 16:9.

Na ogół są w nich montowane wielogłośnikowe zestawy do kanałów lewego, prawego i centralnego. W telewizorach Philipsa jest ich aż 9, o łącznej mocy muzycznej (razem z głośnikami dookólnymi) 120 W. W zależności od nośnika dźwięku i systemu zapisu (*Dolby Surround* lub stereofoniczny) można wybrać różny rozdział sygnałów między kanały głośnikowe. Philips proponuje następujące konfiguracje:

□ *Dolby Prologic* z trzema możliwościami odtwarzania dźwięku:

– *Phantom* bez głośnika centralnego i dodaniem jego sygnału do kanału lewego i prawego

– *Wide* o równym poziomie basów w sygnałach dla głośników lewego, prawego i centralnego

– *Normal* z głośnikiem centralnym o obniżonym poziomie basów w porównaniu z głośnikami lewym i prawym, dochodzą do niego tylko sygnały powyżej 100 Hz.

□ *Dolby 3*, w której są wykorzystywane tylko głośniki lewy, prawy i centralny

□ *Hall* bez wydzielonego kanału centralnego

□ *stereofoniczny* lub *monofoniczny* odbiór przy wykorzystaniu lewego i prawego głośnika telewizora. Przy odtwarzaniu muzyki w wersji stereofonicznej można skorzystać z korektora graficznego, który ma do wyboru fabrycznie ukształtowane charakterystyki częstotliwościowe, najlepiej oddające brzmienie muzyki klasycznej, jazzu, popu i akustyki sali koncertowej lub stadionu. Można również samemu ukształtować charakterystykę dźwięku wykorzystując 5-pasmowy *equalizer*.

Obraz

Duży ekran telewizora jest niezbędny w zestawie kina domowego. Gigantem wśród telewizorów formatu 4:3 jest stereofoniczny telewizor 94 MX 68 N, firmy Thomson. Ma on przekątną ekranu 94 cm (36 cali), moc wyjściową 2x20 W, teletext 59 programów. Nie ma niestety wbudowanego dekodera Dolby Prologic, a więc trzeba skorzystać z jednego z wielu dostępnych na naszym rynku urządzeń audio z dekodernym Dolby Prologic.

Telewizory w kinie domowym



Telewizor projekcyjny LCD KL37W1 z kolumnami Dolby Prologic SA-VA55

Najbardziej zbliżone do ekranu kinowego są telewizory o proporcjach boków 16:9. Są to telewizory najwyższej klasy z superpłaskimi kioskami gwarantującymi obraz najlepszej jakości.

W odbiornikach z odchyleniem 50 Hz z dużym ekranem, przy dużej jasności widać migoczącą strukturę liniową obrazu. Przyczyną jest rozłożenie tej samej liczby linii obrazowych na większej powierzchni obrazu i zmieniająca się jasność linii kreślonych przez plamkę świetlną (efekt poświaty). Wadę tę eliminuje się podwajając częstotliwość odchylenia do 100 Hz. Także w większości telewizorów panoramicznych wyeliminowany jest efekt mory, widoczny na wzorach kratkowych.

W Europie Zachodniej filmy nadawane w systemie PALplus mają panoramiczny format obrazu, a niektóre są emitowane także z dźwiękiem

Dolby Surround. Nam, na razie, pozostaje przetworzenie elektroniczne obrazu formatu 4:3 z kasy magnetowidowej lub płyty laserowej na format 16:9. Można to dokonać przez rozciągnięcie boków obrazu (*Super Wide Mode Philips*), nie naruszając geometrii części centralnej i nieznacznie zniekształcając boki obrazu. Funkcja *Smart Sony* spłaszczeniu podaje górne i dolne fragmenty obrazu, pozostawiając obraz centralny nienaruszony.

Przy emisji filmów panoramicznych z czarnymi paskami u dołu i u góry funkcja *Zoom* rozszerza proporcjonalnie obraz w poziomie i pionie, wypełniając cały ekran. Część informacji zawarta na obrzeżach obrazu zostaje utracona. Jeżeli na dole są napisy można także powiększony obraz przesunąć do góry, obcinając w ten sposób część górną obrazu.

Obecnie najlepszy obraz panoramiczny uzysku-



Projektor telewizyjny LCD XV 320P firmy Sharp



Miniaturowy projektor telewizyjny ProScreen 1200 firmy Philips



je się przez zwiększenie liczby linii z 432 w formacie 4:3 do 576 linii. Dokonuje się tego przez powtórzenie wybranych linii. Obraz ma wtedy większą rozdzielczość i dobrą geometrię, chociaż treść pozostaje taka sama (*system Wide-Screen Plus Philips*).

Telewizory projekcyjne

Telewizory projekcyjne są bardzo popularne w USA, a i w Polsce ich wybór jest coraz większy. Jednym z największych jest telewizor RP 52 LK firmy Thomson. Ma on przekątną ekranu 52 cali (132 cm) i format 4:3. W tym roku nowością są dwa modele z ekranami formatu 16:9 o nowej konstrukcji KL-37 WK1 i KL-50W1K firmy Sony. Rozpowszechnione są dwie konstrukcje telewizorów projekcyjnych - z tylną projekcją z trzema lampami projekcyjnymi lub trzema panelami LCD. Pierwszą konstrukcję opisywaliśmy w nr 5/1996.

W drugim rozwiązaniu sercem odbiornika jest zespół optyczny zawierający trzy panele LCD z aktywnymi matrycami tranzystorów TFT i filtry podstawowych barw RGB. Płyta LCD ma przekątną tylko 1,35 cala i zawiera ok. 0,5 mln punktów obrazowych. Analogowy sygnał telewizyjny jest przetwarzany na sygnał cyfrowy przez system DCI (*Digital Constant Image*). Steruje on czasem otwarcia tranzystorów, kontrolując procent przechodzącego światła zielonego, niebieskiego i czerwonego przez punkty obrazowe każdego z paneli LCD. Światło przechodzące przez trzy panele jest sumowane w układzie optycznym i jest rzutowane poprzez zwierciadło na ekran telewizora. Źródłem światła jest lampka wyładowcza o mocy 100 W.

Zaletą obrazu jest jego stabilność, nie występuje efekt migotania, ponieważ większość punktów obrazowych paneli LCD przepuszcza światło przez cały czas. Także jasność, kontrast i rozdzielczość jest większa niż w telewizorach projekcyjnych z lampami obrazowymi. Telewizory projekcyjne są lekkie mimo swoich dużych wymiarów. Mają funkcje tradycyjnego telewizora panoramicznego z możliwością zmiany formatu obrazu z 4:3 na panoramiczny. Strojenie są automatycznie, 100 programów można sortować i nadawać im nazwy. Dwa tunery umożliwiają podgląd dwóch różnych programów umieszczonych obok siebie.

W niektórych telewizorach z lampami projekcyjnymi zastosowano także układy redukujące migotanie linii *Digital Scan* (46 PP910A Philips) i odchylanie 100 Hz *Digital Plus* (KP-46 S3 Sony).

Obraz w telewizorach projekcyjnych należy oglądać prostopadłe do ekranu w pomieszczeniach przyciemnionych. Gdy patrzymy pod innym kątem, następuje wyraźne zmniejszenie jasności obrazu. W porównaniu z obrazem kineskopowym ma on mniejszą jasność, kontrast i nasycenie barw.

Projektory telewizyjne

Jeszcze większy obraz można uzyskać za pomocą projektorów telewizyjnych, które dodatek



Telewizor 94 MX 68N firmy Thomson o przekątnej ekranu 94 cm

kowo umożliwiają regulację wielkości obrazu. Projektor może stać na stole lub być podwieszony pod sufitem i nie zajmować miejsca. W Polsce duży wybór tych urządzeń oferują firmy Sharp i Philips.

Zasada działania jest podobna do działania telewizora projekcyjnego z panelami LCD. Sygnał wideo steruje matrycą tranzystorów jednego lub trzech paneli LCD. Obraz poprzez obiektyw jest rzutowany na ekran. Dobór wielkości obrazu i jego ostrości może być dokonywany ręcznie lub zdalnie pilotem. Podstawową wadą projektorów jest szybkie zużywanie się źródła światła. Zazwyczaj są to lampy halogenowe lub metalohalogenowe, których czas życia może się wahać od 50 do 8000 godz. W zależności od ich mocy (150 + 350 W) zależą będzie jasność obrazu. Uzyskiwane zakresy jasności to 120 do 3000 lx, a kontrastu od 1:100 do 1:150.

Typowy dla domu jest projektor Proscreen 1200 firmy Philips. Ma niewielkie wymiary, zaledwie 280 mm głębokości, 207 mm wysokości, 97 mm szerokości. Można do niego dołączyć kamerę wideo, komputer, magnetowid. Korzystając z tunera magnetowidu można oglądać programy telewizyjne. Projektor ustawiony w odległości 1,5 m od ekranu daje obraz o przekątnej 60 cali (152 cm). Niestety, już po ok. 50 godzinach pracy należy wymienić żarówkę. Panel LCD ma 640x480 punktów i osiągnięta jest rozdzielczość 16,8 mln odcieni kolorów, jasność 120 lx.

Droższe modele mają wbudowany tuner telewizyjny i głośnik. Wystarczy wtedy dołączyć antenę, aby projektor stał się także telewizorem. Model XV 320 P firmy Sharp umożliwia otrzymanie obrazu o przekątnej od 50 do 375 cm przy odległości 1,1-3,3 m od ekranu. Panel ciekłokrystaliczny ma 301 158 punktów, jasność 330 lx, trwałość lampy ponad 2000 godz. Obraz może być rzutowany na wprost ekranu lub od tyłu (praca typu rewers).

Droższe modele umożliwiają otrzymanie przekątnej obrazu do 750 cm, a to już jest przekątna ekranu kinowego.

Istotnym czynnikiem wpływającym na jakość obrazu jest ekran. Może być nim biała ściana, lecz najlepszy jest specjalny ekran. Spotykane są ekrany kwadratowe o boku od 127 do 205 cm. Zwijane elektrycznie mogą mieć wymiar 300 x 400 cm. Ekrany są wykonywane z materiałów matowych lub perłowych. Faktura materiału redukuje wpływ odbłasków z zewnętrznych źródeł światła. Mogą być mocowane na statywie lub ścianie.

Przedstawione telewizory do kina domowego nie są tanie. Kupno najtańszego telewizora z dekodern Dolby Prologic to wydatek ok. 3000 zł (70 DK DPL Thomson), a najdroższego 8000 zł (KV S2951 Sony). Koszty rosną, jeżeli wybierzemy telewizor panoramiczny. Przedział cen to ok. 7800 (28PW9611 Philips) do 13500 zł (KV-32WS4 Sony).

W cenie telewizorów są uwzględnione przeważnie dwa zewnętrzne głośniki tylne do efektów specjalnych. Korzystnym wyjątkiem jest zestaw czterech głośników: lewy, prawy oraz dwa tylne o mocy 4x20 W do telewizora 70DK DPL firmy Thomson. Głośnikiem centralnym w zestawie Thomsona są wtedy głośniki lewy i prawy telewizora.

Chcąc zachęcić do kupowania urządzeń do kina domowego firmy proponują zakup zestawu taniej. Przykładem jest zestaw Altima 2000 firmy Thomson, w skład którego wchodzi telewizor 72 MT 60TX Black Diva (przekątna ekranu 29 cali), amplituner DPL 100 HT (moc wyjściowa 180 W) z wbudowanym dekodern Dolby Prologic, magnetowid stereofoniczny VPH 6600N i zestaw głośników: przednie lewy i prawy 2x70 W, centralny 70 W i tylne 2x35 W. Zaoszczędzimy ok. 700 zł kupując cały zestaw za ok. 7000 zł, a nie poszczególne urządzenia oddzielnie.

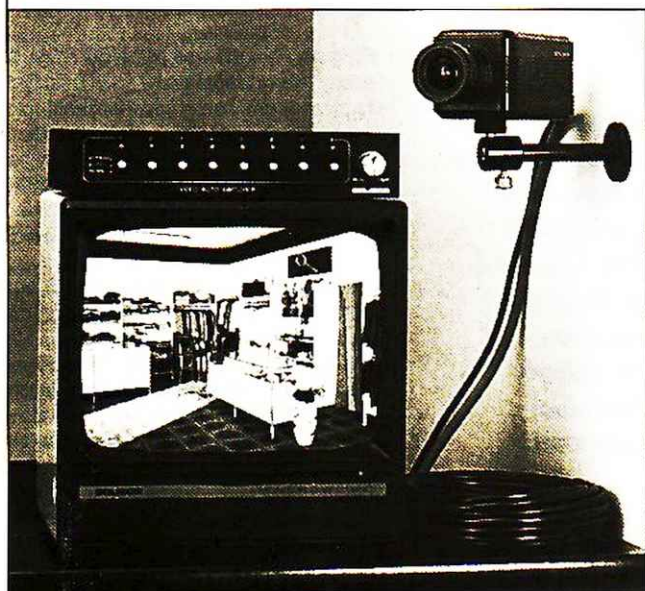
Najtańszy telewizor projekcyjny PR. 46 (przekątna 116 cm) Thomsona kosztuje ok. 10000 zł, a za najnowszy model KL-50W1 (przekątna 127 cm) firmy Sony trzeba zapłacić ok. 24000! Ceny projektorów telewizyjnych są zbliżone do cen telewizorów projekcyjnych. Model Proscreen 1200 kosztuje 7990 zł, a XV-320P 5038 zł (bez VAT). Modele profesjonalne to ceny ponad 30 000 zł. Do tego trzeba dodać jeszcze cenę ekranu od 195 (127x127 cm) do 1290 zł (300x400 cm elektrycznie zwijany). Ponieważ telewizory projekcyjne i projektory telewizyjne nie są wyposażone w dekodern Dolby Prologic, trzeba się liczyć jeszcze z jednym wydatkiem.

Tylko nieliczni lub kluby z matymi salami kinowymi mogą sobie pozwolić na zakup telewizorów do kina domowego. Mały popyt na nie jest spowodowany także tym, że telewizja polska nie nadaje programów w standardzie PALplus, a także jest bardzo mało kaset wideo z filmami zapisanymi w systemie *Dolby Surround*. Źródłem programów z dźwiękiem *Dolby Surround* mogą być niemieckie programy satelitarne Pro 7, RTL muzyczne VI-VA 1 i 2 ONYX i inne.

Jerzy Justat

ELMO SOLIGOR

TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA I OBSERWACYJNA



Poszukujemy dystrybutorów

**Najwyższa jakość!
Rozsądne ceny!**

Nasza oferta to:

- KAMERY
- MONITORY
- OBIEKTYWY
- VIDEODOMOFONY
- ROZDZIELACZE OBRAZU
- GENERATORY DATY I CZASU
- MAGNETOWIDY LAPS TIME
- SYGNALIZATORY RUCHU



60-813 POZNAŃ ul. Zwierzyniecka 10

Tel. (061) 483-193 Tel./Fax 483-177



BIURO HANDLOWE - SERWIS
ul. Taśmowa 3, 00-677 Warszawa
tel. 43-70-21 wew. 488, fax 43-25-14

SONY

OFERUJE

SPRZĘT TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

- ☐ KAMERY CZARNO-BIAŁE I KOLOROWE
- ☐ OBIEKTYWY
- ☐ OBUDOWY KAMER



- ☐ GŁOWICE OBROTOWO - UCHYLNE
- ☐ DZIELNIKI OBRAZU
- ☐ MAGNETOWIDY



- ☐ DETEKTORY RUCHU
- ☐ LAMPY PODCZERWIENI
- ☐ BEZPRZEWODOWĄ
TRANSMISJĘ SYGNAŁU
AUDIO VIDEO

DYSTRYBUCJA SPRZĘTU FIRMY **VIDEOTRONIC UWE BISCHKE**



ALTRAM 01

STR 45.DOC

Aparat fotograficzny ePhoto 307

Cyfrowy aparat fotograficzny ePhoto 307 jest przeznaczony dla szerokiego kręgu użytkowników. Ponieważ fotografie w postaci cyfrowej są rejestrowane w pamięci, mogą być w łatwy sposób łączone z różnymi dokumentami, takimi jak listy elektroniczne (E-mail), strony WWW, prezentacje multimedialne, publikacje prasowe, katalogi itp.

Ogólna charakterystyka

Jest to cyfrowy aparat fotograficzny wyposażony w obiektyw o stałej ogniskowej i niewielką lampę błyskową; o takich aparatach pisaaliśmy już w nr 12/1996 ReAV. Fotografie po przetworzeniu na postać cyfrową są zapisywane w wewnętrznej pamięci aparatu. W zależności od wybranego stopnia kompresji (a co za tym idzie - rozdzielczości) - mieści się w niej 36 fotografii o rozdzielczości 640x480 pikseli lub 72 o rozdzielczości 320x240 pikseli. Fotografowany obiekt jest oglądany przez celownik optyczny. Na małym wyświetlaczu LCD jest wyświetlana informacja o liczbie wykonanych i pozostałych fotografii, wybranej rozdzielczości i trybie pracy lampy błyskowej (automatyczny, ręczny, redukcja efektu "czerwonych oczu"). Do ustawienia parametrów ekspozycji i kasowania zapisanych fotografii służą przyciski. Pod pokrywką z boku jest ukryte gniazdo mini-DIN - do dołączenia kabla łączącego z wejściem szeregowym komputera oraz gniazdo zasilania zewnętrznego z zasilacza sieciowego (zazwyczaj do zasilania aparatu używa się czterech baterii typu R6 lub akumulatora NiCd).

Dane techniczne

rozdzielczość: 640x480 pikseli (VGA) lub 320x240 (standard),

Cyfrowy aparat fotograficzny ePhoto 307 firmy Agfa ma obiektyw o stałej ogniskowej i lampę błyskową. W jego pamięci można zapisać 36 zdjęć o rozdzielczości 640x480 pikseli.

- pojemność pamięci: 2 MB – możliwość przechowywania 36 zdjęć o rozdzielczości VGA lub 72 o rozdzielczości standardowej,
- 24-bitowe kodowanie kolorów,
- lampka błyskowa na odległość 1+3 m,
- samowyzwalacz do 10 s,
- przetwornik obrazu: CCD 350 tys. pikseli, wykorzystano 307 tys.,
- czas otwarcia migawki: 1/10 000 +1,8 s,
- system operacyjny: Macintosh 7.0, Windows 95 lub Windows NT,
- programy Agfa PhotoWise i Adobe PhotoDeluxe.

Aparat jest przystosowany do współpracy z komputerem wyposażonym w procesor nie gorszy niż 486 (PC) lub 68040 (Macintosh), z pamięcią RAM o pojemności 16 MB (PC) lub 12 MB (Macintosh). Dołączony monitor powinien mieć rozdzielczość odpowiadającą VGA i możliwość odtwarzania 256 kolorów. Do zainstalowania oprogramowania niezbędny jest czytnik płyt CD-ROM o co najmniej dwukrotnej prędkości odczytu; w przypadku jego braku (np. starsze typy notebooków) można przeko-

piować oprogramowanie na dyskietki i z nich zainstalować.

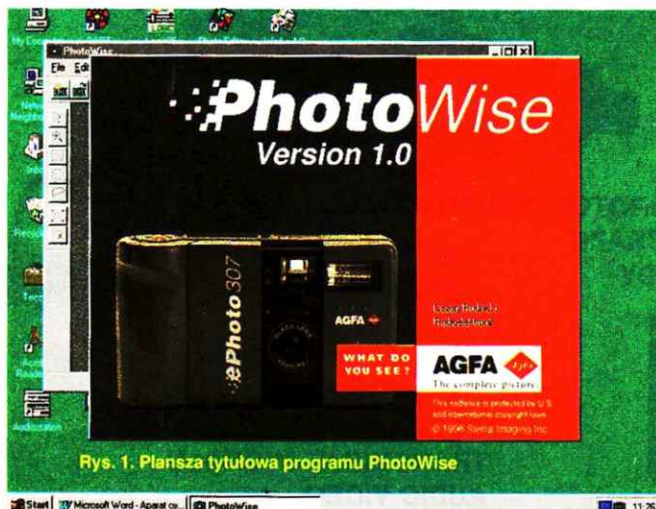
Oprogramowanie aparatu

Program *PhotoWise* na płycie CD ROM, dostarczany razem z aparatem (rys. 1), służy do zarządzania procesami przenoszenia fotografii z pamięci aparatu do pamięci komputera, ich przechowywania oraz prezentacji. Transmisja odbywa się przez łącze szeregowo (RS-232) komputera, z przepływnością binarną do 115,5 kbit/s, w systemie operacyjnym Windows 95 lub 57,6 kbit/s w systemie Macintosh 7.0. Interfejs użytkownika programu *PhotoWise* (rys. 2) jest zbudowany w sposób typowy dla systemu operacyjnego Windows 95. Umożliwia łatwe przy użyciu kilku kliknięć myszą, przeglądanie albumów i poszczególnych fotografii oraz ich drukowanie, jak również tworzenie prezentacji pełnoekranowych na ekranie monitora lub projektora wieloekranowego. Fotografie po przetworzeniu na postać cyfrową są poddane kompresji w formacie JPEG i przechowywane na twardym dysku komputera w albumach. Jeden album mieści, podobnie jak rolka kliszy fotograficznej, 36 elektronicznych fotografii. Fotografia zajmuje ok. 40 kB, a zatem 36 zdjęć mieści się na jednej typowej 3,5-calowej dyskietce o pojemności 1,44 MB. Podobnie jak z kliszy, z dyskietki można wykonać odbitki lub przepisać do większego albumu CD-ROM.

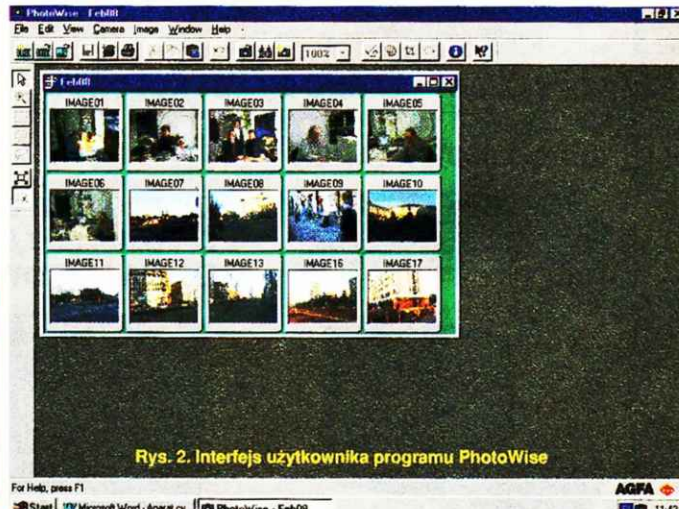
Do obróbki fotografii służy program *Adobe PhotoDeluxe*. Umożliwia on odcinanie zbędnych fragmentów, usuwanie "czerwonych oczu", korektę kształtu, wymiarów i konfiguracji, korektę kolorów, jasności i kontrastu, dodawanie tytułów oraz przetwarzanie fotografii do postaci multimedialnych dokumentów graficznych, listów gratulacyjnych i kart pocztowych.

Do obróbki fotografii z aparatu ePhoto 307 mogą być wykorzystywane również typowe programy do obróbki zbiorów graficznych, takie jak *Adobe Photoshop*, *Micrografx Designer*, *Corel Draw* i inne.

Cezary Rudnicki



Rys. 1. Płaska tytułowa programu PhotoWise



Rys. 2. Interfejs użytkownika programu PhotoWise

Przegląd radioodtwarzaczy samochodowych



W tym przeglądzie przedstawiono najczęściej spotykane w naszych sklepach radioodtwarzacze samochodowe.

Asortyment samochodowych wyrobów elektroakustycznych jest duży. Są wśród nich, oprócz radioodtwarzaczy kaset magnetofonowych, płyt CD i MD, również zmieniające CD, wzmacniacze, korektory dźwięku (analogowe i cyfrowe), cyfrowe procesory dźwięku (DSP), zwrotnice, filtry szumów i zakłóceń, głośniki i piloty zdalnego sterowania.

Firma Panasonic oferuje zestawy zintegrowane, np. model CQ-VZ900 zawierający w jednej obudowie odtwarzacz płyt CD i kaset magnetofonowych, radioodtwarzacz z wbudowanym cyfrowym procesorem dźwięku, korektorem graficznym i sterownikiem zmieniają CD, jak również multimedialny zestaw CQ-AV150 z 5-calowym telewizorem stereofonicznym, tunerem radiowym, magnetofonem kasetowym, korektorem 7-pasmowym i wzmacniaczem. Urządzenie to umożliwia oglądanie nie tylko programu telewizyjnego, lecz również obrazu z wizyjnej płyty kompaktowej, ma też wejścia do dołączenia kamery wideo, odtwarzacza - zmieniają płyt kompaktowych, drugiego magnetofonu, przenośnego odtwarzacza płyt kompaktowych lub magnetofonu DCC, mikrofonu do karaoke oraz dodatkowego monitora dla pasażera.

Radioodtwarzacze samochodowe mają do-

skonałe parametry elektryczne, zapewniające niezakłócony odbiór nawet w trudnych warunkach, a ponadto są wyposażone w wiele funkcji użytkowych.

Tunery

Obecne tunery radioodtwarzaczy to już wyłącznie urządzenia z cyfrową syntezą częstotliwości. Tradycyjną skalę analogową zastąpił wielofunkcyjny wyświetlacz alfanumeryczny, na którym, oprócz częstotliwości danej stacji, są wyświetlane komunikaty i symbole funkcji użytkowych. Doskonałym przykładem ostatnich osiągnięć w tej dziedzinie są tunery BQR111 firmy Philips. Kompletny tuner BQR111 składa się tylko z dwóch układów scalonych. Pierwszy zawiera głowicę FM/AM, a drugi wzmacniacz p.c.z. z podwójną przemianą częstotliwości, demodulatory AM i FM, dekodery stereo oraz filtr eliminujący szumy i zakłócenia spowodowane np. przez układ zapłonowy. Oprócz małych zniekształceń (rzędu 0,5%), dużej selektywności i separacji między kanałami, dużego stosunku sygnału do szumu (26 dB), tuner BQR111 dostraja się do żądanej stacji sześciokrotnie szybciej od odbiorników konwencjonalnych (200 operacji poszukiwania stacji w danym paśmie trwa zaledwie jedną sekundę). Podobnie krótko trwa programowanie stacji. Zaprogramowanie 6 stacji przy pięciu poziomach czułości trwa tylko kilka sekund. Wszystkie tunery oferowane na polskim rynku umożliwiają odbiór programów nadawanych na falach ultrakrótkich w paśmie CCIR. Niektóre firmy, jak Grundig, Sony, Philips i Panasonic sprzedają radioodtwarzacze wyposażone dodatkowo w pasmo OIRT, co wiąże się jednak

z pewnym ograniczeniem funkcji strojenia w tym zakresie. Dlatego też radioodtwarzacze z tym pasmem należą do tańszych. Dodatkowo tuner typowego radioodtwarzacza samochodowego umożliwia odbiór fal średnich i długich. Rzadko spotyka się radioodtwarzacze z pasmem 49 m fal krótkich (np. modele firmy Philips RC448, RC468 i RC548).

Tunery radioodtwarzaczy umożliwiają automatyczne lub ręczne przeszukiwanie wybranego pasma w górę lub w dół, programowanie wybranych stacji (liczba pamięci od 12 do 49), programowanie najsilniejszych stacji (funkcja *Auto store*, *Best station memory*) zwykle w sześciu pamięciach, przeszukiwanie pamięci (*Pre-set scan*), połączone z krótkotrwałym (8 s) odsłuchem każdej z nich. Ta ostatnia funkcja jest szczególnie przydatna na długich trasach. Jednym przyciskiem można sprawdzić, jakie stacje są odbierane w nowym otoczeniu pojazdu. Zależnie od modelu radioodtwarzacza, wyszukiwania najsilniejszych stacji można dokonywać przy jednym lub przy różnych poziomach czułości. Na przykład, tunery firmy Pioneer umożliwiają wyszukiwanie na zakresie FM przy czterech różnych poziomach czułości i przy dwóch poziomach na zakresie AM. Do innych, rzadziej spotykanych funkcji należą: możliwość wyboru stacji priorytetowej i pamięć ostatniej stacji odbieranej przed wyłączeniem odbiornika (*Last station memory*).

Dla porządku warto wspomnieć o systemie RDS. System ten popularny i ciągle unowocześniany za granicą, nie jest właściwie stosowany przez polskie stacje radiowe. Ograniczają się one zwykle do nadawania nazwy lub symbolu stacji. Oto lista typowych funkcji RDS spotykanych w radioodtwarzaczach firmy Phi-

Radioodtworacze samochodowe

Producent	Model	Cena w [zł]	System RDS / EON	UKF / OIRT	Liczba pamięci stacji	Przełącznik pa-mięci	Pamięć naj-siln. stacji	Dol-by B/C	Me-tal	Wyszukiwanie muzyki	Regulacja barwy / oddzielna	Loud-ness	Wej-scie linii	Moc wy-[W] / kanał	Kolory wyświetla-cza	Front /ka-seta	Tele-fon mute	Zeg-ar	Zdalne stero-wanie	Ster-zm. CD
Clarion	XR9 9170R	2640	+/+	+/+	24	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	4	2	+/+	+	RDS	+	+
Alpine	TDA-7537R AI-NET	2630	+/+	+/+	30	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	+/+	+	+	opcja	+
Pioneer	KEH-P9200RDS	2340	+/+	+/+	24	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	22	reg.	+/+	+	+	+	+
Clarion	ARX 8170R	2200	+/+	+/+	24	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	8	2	+/+	+	RDS	+	+
Alpine	TDA-7659R	2060	+/+	+/+	30	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	+/+	+	+	+	+
Grundig	EC-7500 RDS	1880	+/+	+/+	75	-	•	+/+	+	+/+	+	+	+	25	2	+/+	+	-	-	+
Pioneer	KEH-P8400R	1850	+/+	+/+	24	-	+	+/+	+	+/+	+	+	+	22	reg.	+/+	+	+	+	+
Clarion	ARX 7170R	1770	+/+	+/+	24	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	14	2	+/+	+	RDS	+	+
Kenwood	KRC-957RL	1760	+/+	+/+	24	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	-/-	•	•	opcja	+
Alpine	TDA-7556R	1740	+/+	+/+	30	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	+/+	+	+	+	+
Sony	XR-C700RDS	1700	+/+	+/+	40	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	+/+	+	RDS	opcja	+
Pioneer	KEH-P7400R	1680	+/+	+/+	24	-	+	+/+	+	+/+	+	+	+	22	reg.	+/+	+	+	+	+
Grundig	EC-7400 RDS	1660	+/+	+/+	49	-	•	+/+	+	+/+	+	+	+	25	2	+/+	+	-	-	+
Alpine	TDA-7552R	1570	+/+	+/+	30	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	+/+	+	+	+	+
Panasonic	CQ-RD585LEN	1500	+/+	+/+	20	-	•	+/+	+	+/+	-	-	-	35	3	+/+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-857RL	1490	+/+	+/+	24	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	-/-	•	•	opcja	+
Clarion	ARX 6170R	1320	+/+	+/+	18	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	14	2	+/+	+	-	-	+
Alpine	TDA-7550R	1300	+/+	+/+	30	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	1	+/+	+	+	+	+
Sony	XR-C500RDS/RW	1230	+/+	+/+	40	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	+/+	+	RDS	opcja	+
Clarion	ARB 5070R	1200	+/+	+/+	18	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	8	2	+/+	+	-	-	-
Clarion	ARX 5170V	1200	-/-	+/+	24	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	14	2	+/+	+	-	-	+
Pioneer	KEH-P5400R	1180	+/+	+/+	24	-	+	+/+	+	+/+	+	+	+	22	reg.	+/+	+	-	-	+
Grundig	WKC-5600 RDS	1170	+/+	+/+	25	-	•	+/+	+	+/+	+	+	+	25	reg.	+/+	+	-	-	+
Kenwood	KRC-757C/WRL	1170	+/+	+/+	24	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	35	2	+/+	•	•	opcja	+
Sony	XR-C300RDS	1100	+/+	+/+	30	•	+	-/-	+	+/+	+	+	+	30	2	+/+	-	RDS	opcja	+
Grundig	WKC-6500 RDS	1070	+/+	+/+	30	-	•	+/+	+	+/+	+	+	+	20	reg.	+/+	+	-	-	+
Grundig	WKC-5300 RDS	1070	+/+	+/+	30	-	•	+/+	+	+/+	+	+	+	25	reg.	+/+	+	-	-	+
Alpine	TDM-7530R	1000	+/+	+/+	18	•	+	-/-	+	-/-	-	+	+	25	1	+/+	+	-	-	+
Sony	XR-C223EE	1000	-/-	+/+	30	•	+	-/-	-	+/+	+	+	+	25	2	+/+	-	+	opcja	+
Clarion	ARX 3170E	990	-/-	+/+	24	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	14	1	+/+	-	-	-	+
Alpine	TDM-7528R	960	+/+	+/+	18	•	+	-/-	+	-/-	-	+	+	25	1	+/+	+	-	-	-
Philips	RC548/00	950	+/+	+/+	42	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	22	reg.	+/+	+	RDS	opcja	+
Pioneer	KEH-P4400R	940	+/+	+/+	24	-	+	+/+	+	+/+	+	+	+	20	reg.	+/+	+	-	-	+
Clarion	ARB 4171R	940	+/+	+/+	18	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	4	1	+/+	+	-	-	-
Grundig	WKC-5201 RDS	900	+/+	+/+	30	-	•	+/+	+	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	+
Panasonic	CQ-RD535LEN	900	+/+	+/+	20	-	•	+/+	+	+/+	-	-	-	35	2	+/+	+	-	opcja	+
Grundig	WKC-3600	880	-/-	+/+	30	-	•	-/-	-	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	+
Clarion	ARB 2170E	880	-/-	+/+	30	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	14	1	+/+	+	-	-	-
Pioneer	KEH-P3400R	880	-/-	+/+	24	-	+	-/-	-	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	+
Pioneer	KEH-2430B	870	-/-	+/+	24	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	16	1	+/+	+	-	-	-
Sony	XR-C6700RDS	850	+/+	+/+	30	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	30	2	+/+	-	RDS	opcja	+
Grundig	WKC-5200 RDS	840	+/+	+/+	30	-	•	-/-	+	-/-	+	+	+	7	1	+/+	+	-	-	+
Pioneer	KEH-2400R	830	+/+	+/+	18	-	-	-/-	-	+/+	+	+	+	22	1	+/+	+	-	-	-
Panasonic	CQ-R525EW	800	-/-	+/+	20	-	•	-/-	+	+/+	+	+	+	35	1	+/+	-	-	opcja	+
Panasonic	CQ-R45LEEP	800	-/-	+/+	20	-	•	-/-	+	+/+	+	+	+	30	1	+/+	+	-	-	+
Philips	RC468/12	800	+/+	+/+	42	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	22	reg.	+/+	+	+	opcja	+
Sony	XR-6503EE	800	-/-	+/+	30	•	+	+/+	+	+/+	+	+	+	25	1	+/+	-	+	opcja	+
Kenwood	KRC-557L	790	-/-	+/+	24	•	+	-/-	-	+/+	+	+	+	30	2	+/+	•	•	opcja	+
Alpine	TDM-7522M	770	-/-	+/+	30	•	+	-/-	+	-/-	-	+	+	25	1	+/+	+	-	-	+
Kenwood	KRC-457RL	770	+/+	+/+	24	•	+	-/-	-	+/+	+	+	+	30	2	+/+	•	•	-	+
Grundig	WKC-1630 VD	750	-/-	+/+	24	-	•	-/-	+	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	+
Pioneer	KE-2910	700	-/-	+/+	24	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	5	1	+/+	+	-	-	-
Grundig	WKC-5100 RDS	700	+/+	+/+	18	-	•	-/-	+	+/+	+	+	+	7	1	+/+	+	-	-	+
Philips	RC448/50	700	+/+	+/+	42	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	22	reg.	+/+	+	+	opcja	+
Clarion	ARB 1170E	700	-/-	+/+	30	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	4	1	+/+	+	-	-	-
Pioneer	KEH-1400	680	-/-	+/+	24	-	+	+/+	+	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	-
Kenwood	KRC-257R	650	+/+	+/+	24	•	+	-/-	-	+/+	+	+	+	30	1	+/+	•	•	-	-
Philips	RC438/12	650	+/+	+/+	36	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	17	reg.	+/+	+	-	opcja	+
Sony	XR-3700RDS	650	+/+	+/+	18	•	+	-/-	-	+/+	+	+	+	20	2	+/+	-	RDS	-	-
Pioneer	KE-1910	650	-/-	+/+	24	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	5	1	+/+	+	-	-	-
Gelhard	GXR 257 DT	650	+/+	+/+	36	-	•	-/-	-	+/+	+	+	+	7	1	+/+	+	-	-	-
Kenwood	KRC-357L	640	-/-	+/+	24	•	+	-/-	-	+/+	+	+	+	30	1	+/+	•	•	-	+
Gelhard	GXR 260 DT	620	+/+	+/+	36	+	•	-/-	-	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	-
Philips	DC393/10B	620	-/-	+/+	30	+	+	+/+	+	+/+	+	+	+	17	1	+/+	+	-	-	-
Clarion	ARB 0170E	620	-/-	+/+	30	+	+	-/-	-	+/+	-	+	+	3	1	+/+	+	-	-	-
Panasonic	CQ-R30LEEP	600	-/-	+/+	20	-	•	-/-	+	+/+	+	+	+	30	1	+/+	+	-	-	-
Philips	RC408/12	600	-/-	+/+	36	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	17	reg.	+/+	+	-	-	-
Sony	XR-3503EE	600	-/-	+/+	24	•	-	-/-	-	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	-
Gelhard	GXR 236 DS	580	+/+	+/+	36	-	•	-/-	-	+/+	+	+	+	12	1	+/+	+	-	-	-
Kenwood	KRC-157E	580	-/-	+/+	24	•	+	-/-	-	+/+	+	+	+	30	1	+/+	•	•	-	-
Panasonic	CQ-J04LEEP	530	-/-	+/+	18	-	•	-/-	-	+/+	-	+	+	15	1	+/+	+	-	-	-
Gelhard	GXR 215 DR	510	-/-	+/+	30	+	•	-/-	-	+/+	+	+	+	12	1	+/+	+	-	-	-
Philips	DC330	500	-/-	+/+	24	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	5,5	1	+/+	+	-	-	-
Sony	XR-1853MkII	500	-/-	+/+	24	•	-	-/-	-	+/+	+	+	+	20	1	+/+	+	-	-	-
Grundig	WKC-1701 VD	470	-/-	+/+	12	-	•	-/-	-	+/+	+	+	+	5	1	+/+	+	-	-	-
Panasonic	CQ-J03LEEP	450	-/-	+/+	18	+	•	-/-	-	+/+	-	+	+	5	1	+/+	+	-	-	-
Gelhard	GXR 815 DR	460	-/-	+/+	36	-	•	-/-	-	+/+	+	+	+	7	1	+/+	+	-	-	-
Philips	RC228/80	450	-/-	+/+	36	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	5,5	1	+/+	+	-	-	-
Gelhard	GXR 929 ST	440	-/-	+/+	36	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	7	1	+/+	+	-	-	-
Philips	DC230	400	-/-	+/+	24	+	+	-/-	-	+/+	+	+	+	5,5	1	+/+	+	-	-	-
Grundig	WKC-1700 VD	320	-/-	+/+	12	-	•	-/-	-	+/+	+	+	+	5	1	+/+	+	-	-	-
Philips	DC 112	250	-/-	+/+	-	-	-	-/-	-	+/+	-	+	+	5	1	+/+	+	-	-	-

Ceny detaliczne ze stycznia 1997r., reg. - regulowana barwa wyświetlacza, • - brak danych.

Tylko model DC230 Philipsa nie ma czterech wyjść głośnikowych
 Jedynie modele TDA Alpine mają dodatkowe wyjścia na subwoofer
 - Procesor dźwięku mają tylko modele: XR9 9170R, ARX 8170R, ARX 7170R Clarion, WKC 5600 RDS Grundig, RC 548/00 Philips i XR-C700RDS Sony
 - Wszystkie modele: Sony z wyjątkiem XR 1853MkII, CQ-RD585LEN, Panasonic i powyżej 700 zł Philipsa mają funkcję alarmu



Radioodtwarzacz Sony XR-3700RDS

lips: *PI* – rozpoznawanie odbieranej stacji, *PS* – wyświetlanie nazwy odbieranej stacji, *AF* – przeszukiwanie częstotliwości alternatywnych, *TP* – nadawanie tylko komunikatów o ruchu drogowym, *TA* – wyłączenie wszystkich źródeł dźwięku na czas trwania komunikatów o ruchu drogowym, *Regionalizacja* – automatyczne rozpoznawanie stacji regionalnych nadających w systemie RDS, *EON* – odbiór programów dla kierowców ze stacji pogrupowanych w sieci, *PTY* – wyświetlenie typu programu, np. muzyka klasyczna, pop, jazz. Ponadto spotyka się jeszcze inne funkcje, jak: automatyczne ustawianie zegara czy odbiór informacji alarmowych.

Odtwarzacze kasetowe

Odtwarzacze kasetowe spotykane w typowych odbiornikach samochodowych automatycznie rozpoznają typ taśmy (metal, chrom, żelazo) i także automatycznie dostosowują

korekcie wzmacniacza odtwarzania. W droższych modelach spotyka się funkcje: opuszczania pustych miejsc na taśmie (*Blank skip*), gdy czas niezapisanego odcinka taśmy jest większy od 10 s, powtarzanie wybranych utworów (*Repeat*), oraz poszukiwanie zapisanego odcinka taśmy (*Music search*).

Na czas przewijania taśmy włącza się tuner radiowy (funkcja *Radio intercept*, *Radio monitor*) lub odtwarzacz CD (*CD intercept*).

Wiele modeli radioodtwarzaczy jest wyposażonych w system redukcji szumów Dolby B, a droższych ponadto w system Dolby C. Innych systemów jak Dolby S i HX Pro nie spotyka się. Głowice odtwarzające są wykonane z permalaju z automatyczną, pojedynczą lub podwójną regulacją skosu (*Clarion*) i automatycznym czyszczeniem czoła.

Wzmacniacze

Wzmacniacze m.c. radioodtwarzaczy mają

różne moce wyjściowe, przy czym, jak wynika z tablicy, parametr ten nie ma zasadniczego wpływu na cenę całego urządzenia. Zdecydowana większość oferowanych modeli ma cztery niezależne wyjścia służące do dołączenia czterech zestawów głośnikowych. Do regulacji zrównoważenia między zespołami głośników służy dwu- lub czterokanałowy fader. Niektóre modele są ponadto wyposażone w dwa dodatkowe wyjścia na głośniki bez regulacji zrównoważenia, oraz wyjście na głośnik niskotonowy tzw. subwoofer.

Zwielokrotnienie mocy wyjściowej umożliwiają dodatkowe wzmacniacze dwukanałowe, zbudowane zwykle w układzie mostkowym, z wbudowaną zwrotnicą, z zasilaniem impulsowym i chłodzeniem za pomocą wentylatora. Moce wyjściowe takich wzmacniaczy dochodzą nawet do 150 W na kanał, przy obciążeniu 4 Ω .

Gniazda wyjściowe wyższej klasy radioodtwarzaczy i współpracujących wzmacniaczy, jak również wejścia liniowe służące do dołączenia źródeł zewnętrznych, np. odtwarzacza CD i korektorów, są zwykle złocone. Zapobiega to korozji mającej negatywny wpływ (pogorszenie styku) na jakość odtwarzanego dźwięku.

Inne funkcje

Z innych funkcji użytkowych warto wymienić: sterowanie zmieniaczem płyt kompaktowych, wyciszanie audycji w momencie nadejścia sygnału zewu telefonu komórkowego, zdalne sterowanie (montowane na kierownicy - Pioneer lub o konstrukcji podobnej do komputerowej myszy - Philips), zegar (zwykle synchronizowany sygnałem z systemu RDS), alarm (emitowany przez głośniki) oraz inne funkcje antywłamaniowe, takie jak zdejmowany panel przedni (całkowicie lub częściowo). Niestety, to ostatnie zabezpieczenie nie sprawdza się w polskich warunkach (to samo dotyczy zabezpieczeń w postaci kart magnetycznych). Szkoda, że tak niewiele modeli, tych najtańszych, jest oferowanych w postaci wyjmowanej kasety. ■

Leszek Halicki



Radioodtwarzacz Panasonic CQ-JQ4LEEP



Wiedza to potęga

Szybki dostęp do informacji zapewni Państwu decydującą przewagę nad konkurentami. Oferujemy państwu na dysku CD-ROM dane techniczne ponad 1000 wyrobów firmy SE-MAXIM, z przykładami zastosowania. Na dysku tym znajdują się informacje o ponad 800 elementach elektronicznych opracowanych przez firmę SE-MAXIM i innych producentów wraz z programem niezbędnym do odczytania i drukowania danych. Dysk CD-ROM otrzymają Państwo od nas bezpłatnie. Również bezpłatnie mogą Państwo otrzymać na dyskach CD-ROM programy produkcji firm: SEIKO INSTRUMENTS (półprzewodniki, wyświetlacze LCD, drukarki termiczne) oraz TEMIC (półprzewodniki oraz optyczne elementy elektroniczne). Prosimy o przesłanie faksem zamówienia na te dyski. Dysponując tymi dyskami mogą Państwo szybciej znaleźć potrzebne informacje.

SE Spezial-Electronic KG, Niemcy

Tel. 0-0800-49 11 212, Faks 0-0800-49 11 213, e-mail: spelectron-k@metronet.de



Tuner ST-GT550

Dzięki uprzejmości firmy Technics Panasonic, Autor niniejszego artykułu miał okazję zapoznać się z tunerem radiowym Technics ST-GT550.

Tuner Technics ST-GT550 jest dostarczany na rynek polski w wersji z dodatkowym pasmem fal ultrakrótkich - OIRT, lecz bez RDS. Poza byłymi krajami socjalistycznymi tuner ten jest sprzedawany pod takim samym oznaczeniem z systemem RDS (jednak bez funkcji EOM). Tuner ma metalową płytę czołową i obudowę z srebrnymi szerokimi nożkami. Wymiary urządzenia (głównie szerokość) oraz kolor płyty czołowej dobrano do innych urządzeń hi-fi produkowanych wcześniej i obecnie pod marką Technics. Częstotliwość stacji, numer pamięci oraz inne wskaźniki i symbole są wyświetlane na dużym czytelnym wyświetlaczu fluorescencyjnym.

W tunerze zastosowano szereg nowinek technicznych. Specjalny filtr MPX, służący do eliminacji podnośnej sygnału stereofonicznego, umożliwia przeniesienie sygnałów liniowo w dużym zakresie ich dynamiki. W efekcie uzyskuje się dużą separację między kanałami oraz małe zniekształcenia sygnału wyjściowego.

W podobnym celu (zmniejszenia zniekształceń) zastosowano w stopniu wyjściowym tunera wzmacniacz klasy AA.

Niezakłócony odbiór "słabych" stacji nadawczych FM znajdujących się w pobliżu stacji emitujących silny sygnał, zapewnia automatyczny przełącznik szerokości pasma przenoszenia toru częstotliwości pośredniej. Przełącznik, sterowany przez mikroprocesor, dostosowuje automatycznie szerokość pasma do aktualnych warunków odbioru. W czasie dostrajania mikroprocesor zbiera informacje o zakłócających sygnałach interferencyjnych, pochodzących ze stacji sąsiednich i wybiera optymalną szerokość pasma, zapewniającą potrzebną selektywność przy jednocześnie jak najlepszej jakości odbioru. Można także zrezygnować z pracy automatycznej zawężając pasmo częstotliwości pośredniej FM na stałe za pomocą osobnego przełącznika. Wybór wąskiego pasma wprawdzie zmniejsza zakłócenia, jednak wiąże się z wyraźnym spadkiem jakości odbieranego sygnału. W przypadku słabej stacji i silnych zakłóceń, jakość odbioru można poprawić przechodząc na odsłuch monofoniczny.

Podobnie jak w większości obecnie produkowanych tunerów, w modelu ST-GT550 zastosowano cyfrową syntezę częstotliwości, ze stabilizacją kwarcową. W momencie dostrojenia do stacji, na wyświetlaczu pojawia się napis *Quarz Lock*, a wskaźnik szerokości pasma pośredniej sygnalizuje zmianę z pasma wąskiego na szerokie.

Strojenie tunera można dokonywać ręcznie lub automatycznie wykorzystując do tego celu duże pokrętko, można też w tych trybach pracy, zapamiętywać wszystkie lub tylko wybrane stacje w 39 pamięciach, z pewnym jednak wyjątkiem. W pasmie OIRT fal ultrakrótkich, o czym uprzedza się użytkownika w instrukcji obsługi, strojenie automatyczne nie jest możliwe, nie jest też możliwe automatyczne zapamiętywanie stacji. Strojenia i wpisu do pamięci trzeba wtedy dokonywać ręcznie, co jest niezwykle uciążliwe szczególnie przy złych warunkach odbioru, tym bardziej, że tuner nie ma możliwości wytękania wyciszania szumów towarzyszących przeszukiwaniu pasma przy strojeniu (muting) ani też wskaźnika wymaganego kierunku strojenia. Można zatem przy takim strojeniu niektóre stacje opuścić.

Dostrojoną stację można też zablokować przed niezamierzonym odstrojeniem w przypadku poruszenia pokrętki.

Wielkość sygnału można obserwować na dwóch wskaźnikach: trójpunktowym graficznym oraz alfanumerycznym, na którym jest podawana w decybelach względna wartość sygnału. Niestety, wskaźniki te nie działają podczas strojenia i mogą być użyte jedynie do oceny parametrów sygnału już dostrojonej stacji. Przydatność ich jest zatem niewielka.

Przy strojeniu w pasmie fal średnich (AM) można dokonać wyboru skoku przestrajania (9 lub 10 kHz). Przy strojeniu w zakresie fal ultrakrótkich skok ten jest stały choć inny różny dla obu pasm - CCIR (50 kHz) i OIRT (10 kHz).

Tuner wyposażono w dwa gniazda do dwóch anten: ramowej do odbioru sygnałów fal średnich i długich oraz dipolowej do odbioru fal ultrakrótkich. Brak jest drugiego gniazda anteny UKF, wybranego specjalnym przełącznikiem. Do jednego gniazda można wtedy dołączyć przewód telewizyjny kablowej, nadającej zwykle również program radiowy, a do drugiego np. antenę instalacji zbiorczej. W sytuacjach awaryjnych, znanych użytkownikom instalacji kablowych, można szybko przejść na odbiór z anteny zbiorczej

bez niewygodnego przełączania wtyczek.

Podobnie jak większość produkowanych obecnie tunerów, Technics ST-GT550 ma możliwość zdalnego sterowania na podczerwień, po uprzednim połączeniu ze wzmacniaczem produkcji tej samej firmy. Na płycie czołowej tunera umieszczono okno czujnika podczerwieni.

Na podstawie parametrów elektrycznych tuner ST-GT550 można zaliczyć do klasy średniej. Zastanawia jednak dość wysoka cena 750 zł, przy jednoczesnym braku wielu funkcji użytkowych (systemu RDS, wejść dwóch anten UKF, przeglądu zaprogramowanych stacji, wprowadzania nazw stacji, tłumika sygnału antenowego) spotykanych w tunerach firm konkurencyjnych, i oferowanych nawet za niższą cenę.

Do zalet urządzenia można zaliczyć dwa pasma UKF, stosunkowo dużą liczbę pamięci stacji (39), stabilizację kwarcową oraz szereg rozwiązań technicznych mających wpływ na niewielkie zniekształcenia tunera 0,15%. Tę ostatnią cechę potwierdzają w pełni wrażenia odsłuchowe. Odbiór był czysty bez zniekształceń i zakłóceń ze strony stacji sąsiednich. Dotyczy to także pozostałych pasm, a szczególnie fal długich, na których odbiór był wyjątkowo dobry, niezakłócony, bez charakterystycznych gwizdów interferencyjnych i przydźwięku. Znajdująca się w wyposażeniu antena ramowa na ruchomym przegubie umożliwiła dokładne minimalizowanie zakłóceń. Na falach ultrakrótkich dość dobry odbiór, choć niewielu stacji, można było uzyskać przy wykorzystaniu jako anteny, znajdującego się w wyposażeniu, odcinka przewodu ze specjalnym wtykiem. Świadczy to o dużej czułości tunera. W paru przypadkach dał się we znaki brak tłumika sygnału wejściowego, wykorzystywanego zwykle przy zbyt silnym sygnale.

Leszek Halicki

Parametry tunera

Sekcja FM

Zakres częstotliwości:	od 65,00 do 74,00 (skok strojenia 10 kHz) od 87,50 do 108,00 (skok strojenia 50 kHz)
Czułość użytkowa (IHF):	1,5 µV
Czułość wyciszania (IHF, 46 dB):	28 µV (75 Ω)
Całkowite zniekształcenia harmoniczne mono/stereo:	0,15%/0,2%
Stosunek sygnału do szumu mono/stereo (IHF):	70 dB/65 dB
Rozdzielczość stereo przy 1 kHz:	45 dB

Sekcja AM

Zakres częstotliwości:	fale średnie (AM) od 522 kHz do 1611 kHz fale długie (LW) od 144 kHz do 288 kHz
Czułość (przy stosunku sygnał do szumu 20 dB):	MW (20 µV), LW (150 µV)
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	40 dB
Tłumienie sygnału p.cz.:	50 dB

Dane ogólne

Pobór mocy:	9 W
Wymiary:	430x91,5x308 mm
Masa:	2,9 kg

Koncertowa jakość dźwięku



Odkryjmy lepszy świat.

Zestaw Hi-Fi serii 700



PHILIPS



Nie tak dawno opisaliśmy odtwarzacz CD Yamahy CDX-880, a już jest jego następca – CDX-890. Konkurencja nie śpi, więc i Sony oferuje w podobnej cenie nowy model – CDP-XE 900. Z trzech odtwarzaczy poddanych temu testowi tylko Marantz CD-63SE jest produkowany w niezmienionej postaci już prawie dwa lata. Powodem jego "długowieczności" jest znaczny sukces rynkowy.

Jak się okazało, te odtwarzacze nadają się nie tylko do odtwarzania muzyki rockowej. Już podczas wyjmowania nowej Yamahy z pudła zwróciłem uwagę na wzrost jej masy bo, jak pamiętam, "880" była raczej "wagi lekkiej". I rzeczywiście (sprawdziłem w instrukcji obsługi), przy identycznej obudowie jest cięższa prawie o 2 kg! Zacząłem podejrzewać, że znacznie powiększono układ zasilania, ale po zajrzeniu do wnętrza okazało się, że jest taki sam. A zatem? Przyczyna była prosta: dno obudowy zostało wzmocnione od wewnątrz i z zewnątrz dwiema stalowymi płytkami grubości 2 mm. Poza tym zmienił się filtr cyfrowy. I to wszystko.

Przetwornik pozostał ten sam – impulsowy typu S-Bit, własnej produkcji, a na wyjściu, zrealizowany na elementach dyskretnych, wzmacniacz pracujący w klasie A. Funkcjonalnie też jest identyczny z poprzednim modelem. Ma charakterystyczny bursztynowy wyświetlacz i chowany do wnętrza całkowicie metalowej obudowy, panel zawierający wszystkie przyciski funkcji dodatkowych, m.in. systemu edycji, wyszukiwania najgłośniejszego fragmentu programu (PEAK), indeksowania i klawiaturę bezpośredniego wyboru numerów utworów. Odtwarzacz ma dwa wyjścia analogowe (poziłaczane) i wyjście słuchawkowe o poziomie sygnału regulowanym ręcznie gałką, lub zdalnie pilotem. Jest to jednocześnie regulacja poziomu sygnału jednego z wyjść liniowych. Są także dwa wyjścia cyfrowe (koncentryczne i optyczne typu Toslink).

Nieco zmieniony jest tylko kształt szuflady oraz zupełnie inny pilot o ergonomicznym kształcie.

W przeciwieństwie do Yamahy, w przypadku Sony mamy do czynienia z całkowicie nowym urządzeniem. "900" to najwyższy jakościowo model z nowej serii standard, z której Sony wydzielił teraz jeszcze klasę Quality Standard i oznaczył ją QS.

Nowy jest tu i kształt obudowy, zaokrąglonej na górze i na dole (w całości metalowej) i centralne umieszczenie mechanizmu – do tej pory stosowane w klasie ES. Nowy jest też sam mechanizm, zwracający uwagę pokazną grubością szuflady, równą prawie grubości odtwarzacza. Z zewnątrz może przypominać mechanizmy Pioneera, ale nie ma z nimi nic wspólnego. Szuflada bowiem nie kryje talerza a'la gramofon lecz cały, kompletny mecha-

nizm zawierający unieruchomioną głowicę laserową – patent zastosowany w ubiegłym roku w dwóch najdroższych odtwarzaczach z serii ES. W systemie tym wirująca płyta jest ponadto przesuwana nad nieruchomą głowicą laserową, co w efekcie prowadzi do zmniejszenia wibracji i poprawy precyzji odczytu. Jest to oczywiście tańsza plastikowa wersja tamtego mechanizmu, nie zawierająca już talerzyka obciążającego płytę.

W odtwarzaczu zastosowano, montowany dotychczas jedynie w serii ES, najnowszy impulsowy przetwornik c/a (*current pulse*), niewrażliwy na zakłócenia wynikające z niestabilności napięcia zasilania oraz filtry cyfrowe typu *Full Feed Forward*. Serwomechanizm napędu, podobnie jak w odtwarzaczach Yamahy i Marantza, jest cyfrowy. Wyjście analogowe (poziłaczane) jest tylko jedno, z regulowanym



Odtwarzacz CD CDP-XE900 firmy Sony

Co rok nie tylko pro rock



Odtwarzacz CD CDX-890 Yamaha

wyłącznie z pilota poziomem sygnału w zakresie do -20 dB. Jest też wyjście słuchawkowe z poziomem sygnału regulowanym gałką i tylko jedno wyjście cyfrowe (niestety Toslink). Na płycie czołowej, podzielonej na dwie części przez centralnie umieszczony mechanizm, przyciski obsługi podstawowej znalazły się z prawej strony pod wyświetlaczem, z lewej zaś dodatki w postaci systemu edycji, wyszukiwania pików, płynnego wyciszania, przerw między utworami oraz trybu pracy (program, odtwarzanie w kolejności przypadkowej, kontynuacja). Jest tam też przełącznik czasu powtarzania odtwarzania początku płyty po 10, 20 lub 30 początkowych sekundach każdego nagrania. Na uwagę zasługuje wspomniany system edycji, znacznie lepszy niż u Yamahy i Marantza. Poza wyborem utworów na zadany czas z zachowaniem ich kolejności oferuje on je-

szcze funkcję *Just*, umożliwiającą optymalne wykorzystanie zadanego czasu, dzięki przestawieniu utworów. Brak niestety klawiszy dostępu do indeksów – nie ma ich ani na płycie czołowej, ani na pilocie.

Opisując kiedyś odtwarzacz Minidisc zachwyciłem się bardzo wygodną w użyciu tarczą, służącą między innymi do wybierania utworów. Życzyłem wtedy sobie i innym użytkownikom odtwarzaczy CD, żeby ten wynalazek znalazł się również w ich wyposażeniu. I oto z satysfakcją informuję, że cała seria odtwarzaczy Sony ma takie tarcze. Brawo!

Marantz CD-63SE jest uszlachetnioną wersją zwykłego odtwarzacza CD-63 i jest to typowa praktyka tej wytwórni. Zewnętrznie różni się od niego tylko stylizowanym napisem SPECIAL EDITION na przedniej ścian-

ce. W środku zaś są selekcyjonowane przetworniki impulsowe firmy NPC i poprawiony układ zasilania. Metalowa obudowa zawiera standardowy mechanizm Philipsa CDM 12 Mk.3, poruszający się dość topornie i robiący przy tym szufladą mnóstwo hałasu. W środkowej części przedniej płyty znajduje się, charakterystyczny dla tej serii, zielonkawy wyświetlacz fluorescencyjny z sześcioma małymi złoconymi przyciskami funkcji dodatkowych, wpuszczonymi w przykrywającą go gładką płytkę. Rozwiązanie ciekawe od strony wzorniczej, lecz zupełnie niepraktyczne, gdyż ze względu na rozmiary przycisków na pokrywie wyświetlacza pozostają znakomicie wyeksponowane odciski palców. A są to klawisze funkcji, jak: edycja, powtarzanie, czas, programowanie i przyciemnianie wyświetlacza, z których jednak od czasu do czasu się korzysta. Odtwarzacz ma jedno wyjście analogowe o poziomie sygnału regulowanym z pilota w zakresie do -24 dB, wyjście słuchawkowe z tą samą regulacją oraz jedno cyfrowe koncentryczne. Z tyłu znajdują się ponadto złącza przewodowego sterowania systemowego.

Logika obsługi, z gruntu nie japońska, oparta na Philipsowskim systemie sterowania, sprawia wrażenie dość sierniężnej. Funkcja skoku wstecz, czyli na początek odtwarzanego utworu (w japońskich) tutaj oznacza przeskok do początku poprzedniego utworu. Tego normalnego zaś przeskoku można dokonać naciśnięciem funkcji *Play*. I choć jest to może rozwiązanie nietypowe, to dobre, jak każde inne. Natomiast konieczność programowania z po-



Odtwarzacz CD CD-63SE Marantz

zycji *Stop* zaliczyłbym do wątpliwych ułatwień. A takich jest więcej. System programowania, jak już wspominałem, sprawia wrażenie siermiężnego i przy próbie szybszego wprowadzania utworów zapamiętuje mniej więcej co drugi. Krótko mówiąc, trzeba do niego cierpliwości. To samo jest przy zwykłym wybieraniu utworów o jednocyfrowych numerach, ale to ze względu na specyficzną organizację. Otóż numery dwucyfrowe wpisuje się tutaj bezpośrednio, np. 24 naciskając 2 i 4, lecz gdy wybieramy utwór numer 2 odtwarzacz nie wie czy to chodzi o dwa, czy też będzie jeszcze jedna cyfra. I w związku z tym daje nam "obowiązkowy" czas do namysłu. Niestety.

System edycji "dopuszcza" tylko czyste kasety, tzn. oferuje czasy C-46, C-60, C-90. Jest też funkcja *Peak Search*, ale oczywiście i ona działa inaczej. Próżno by szukać przycisku tej funkcji. Nie ma jej ani na odtwarzaczu, ani na pilocie. Ale jeśli nacisniemy *Play* po dokonaniu edycji włączy się ... *Peak Search*. Nie koniec na tym. Pięciosekundówka, zawierająca pik zostanie powtórzona cztery razy i musi wystarczyć. Jeśli nie zdążyłeś ustawić poziomu zapisu, to możesz sobie jeszcze raz włączyć edycję, potem poczekać około minuty na powtórny *Search* i próbować dalej. Tak sobie myślę, że ten układ jest specjalnie dla "szybciochów programistów", żeby mogli wykazać się refleksem. A tak poważnie, od dziś Marantz zajmuje niechlubne, pierwsze miejsce zastępując Denona na szczycie mojej prywatnej listy urządzeń *user unfriendly*.

Może jeszcze trzeba by dodać, że zdarzało się Marantzowi mieć trudności z czytaniem płyt może nie w idealnym stanie, ale jednak takich, które Sony i Yamaha odtwarzały "bez mrugnienia". A zatem legendarna już Philipsowsko-marantzowska niewybredność odchodzi chyba do lamusa.

Test odsłuchowy zacząłem od odtwarzacza Sony.

Potężny, szybki i sprężysty bas, który można odczuć również na żołądku powoduje, że nagrania orkiestrowe w dużym składzie brzmią monumentalnie. Nienajlepiej natomiast jest eksponowana średnica, schowana jakby między bas i wysokie tony, mające tendencję do "natarczywości". Muzykalność okupiona została postawieniem na totalną analityczność. I choć rzeczywiście bez trudu można wyłowić mnóstwo szczegółów, to frajda z tego jest mniej więcej taka, jak w czasie wędkowania, gdy ryby same wyskakują na brzeg. Przykuwa-

jące uwagę detale, podawane w ilościach hurtowych, zaczynają żyć własnym życiem, przez co utrudniają objęcie całości obrazu dźwiękowego i czynią go niespójnym. Ubocznym efektem takiej prezentacji jest chłód, wionący nawet z nagrań zrealizowanych w sposób nieco ocieplony, nasyconych miękkimi dźwiękami instrumentów akustycznych i "podgrzanych" dodatkowo delikatnym żeńskim wokalem. Przyznam jednak szczerze, że pierwsze wrażenia są korzystne i gdyby na nich poprzestać, trzeba by uznać brzmienie Sony za elektowne. Jak się jednak okazuje, w tej samej klasie cenowej 1300-1500 złotych występują odtwarzacze, które więcej oferują. A przekonuje o tym zarówno odtwarzacz Yamahy jak i Marantz.

Odtwarzacz Yamahy, z którego słuchałem w drugiej kolejności, najpierw wydał mi się nieco przytępiony. Ale już za moment okazało się, że w prezentowanej muzyce wcale nie brakuje szczegółów. Jest ich nie mniej niż u Sony, tylko że się nie narzucają. Immanentną cechą tego odtwarzacza jest wzorowa równowaga, z piękną ekspozycją neutralnych średnich tonów. Jeśli coś rzeczywiście przykuwało w Yamasze uwagę, to właśnie znakomite wokale. Bas był szybki i dość obfity, choć nie dorównywał masą temu z Sony. Precyzja na bardzo dobrym poziomie. Przestrzenność dźwięku co najmniej dobra, choć scena odrobinę mniejsza niż w Sony. Krótko mówiąc udany odtwarzacz do wszystkiego.

I wreszcie Marantz. Bas prawie o tej samej wadze co u SONY, lecz nieco szybszy, jeszcze szybszy! Neutralna średnica z odrobiną wybitym przełomem średnie - wysokie, przez co wokale zyskały na wigorze. Wysokie tony w równowadze z tym przełomem, to znaczy nieznacznie rozjaśnione, perliste i pełne blasku, lecz pozbawione natarczywości. Smyczki brzmiały aksamitnie, a jednocześnie lekko i zwiewnie. Bardzo dobra selektywność, lepsza niż u Yamahy i Sony. W sumie najbardziej efektownie brzmiący odtwarzacz, również na dłuższą metę. Przyjemność z jego słuchania, będąca skutkiem pewnego odstępstwa od kanonu reprezentowanego przez Yamahę i używaną za pomocą drobnych, lecz umiejętnych zabiegów, prawdopodobnie zyskała mu tak liczne rzesze zwolenników, a to jest równoznaczne z sukcesem rynkowym, który właśnie odniósł.

W teście wykorzystano:

- wzmacniacz DENSEN BEAT 100
- zestaw głośnikowy ELAC EL211 411
- kable połączeniowe VANDEN HUL THE SECOND
- kable głośnikowe VANDEN HUL REVELATION
- Płyty
- 1. R. STRAUSS: ALSO SPRACH... BERLINE PHIL. HARMONIKER / KARAJAN DG 439 416 2
- 2. HANDEL - ARIAS FOR SENSINO MINTER / MC GEGAN HARMONIA MUNDI HMC 905 83
- 3. J.S. BACH - ORGAN WORKS MURRAY TELARC CD 800 49
- 4. KATHLEEN BATTLE, WYNTON MARSALIS - BAHQUE DUET SONY SK 466/2
- 5. MISSION DEMONSTRATION DISC NUMBER TWO MISS CD 02
- 6. TEST CD 4.1 OPUS 3 CD 19400
- 7. BJORK - TELEGRAM LP LP 51 CDT
- 8. AL DI MEOLA - ORANGE AND BLUE BLUEMOON R2 79197
- 9. JAN GARBAREK GROUP - TWELVE MOONS ECM1500 78118 21500 7
- 10. PINK FLOYD - THE DIVISION BELL COLUMBIA CK 64200
- 11. TORI AMOS - UNDER THE PINK EAST WEST 7567 82567 2
- 12. MASSIVE ATTACK - PROTECTION WBRC2 7243 8 39883 27

Wiesław Chciuk

	MARANTZ CD-63SE	SONY CDP-XE900	YAMAHA CDX-890
Pasma przenoszenia	20 Hz - 20000 Hz ±0.5 dB	2 Hz - 20000 Hz ±0.3 dB	2 Hz - 20000 Hz ±0.3
Zniekształcenia	0.0025%	0.0025%	0.002%
Stosunek sygnał/szum	104 dB	>113 dB	>118 dB
Dynamika	96 dB	>99 dB	>98 dB
Separacja kanałów	>102 dB	>105 dB	-
Wymiary	426x73x300 mm	430x107x295 mm	435x98x281 mm
Masa	5.6 kg	5 kg	5.9 kg
PEAK SEARCH	+	+	+
AUTO PLAY	+	+	+
PROGRAM	30	24	25
SHUFFLE	+	+	+
MUSIC SCAN	+	+	+
EDYCJA / JUST	+/-	+/-	+/-
AUTO SPACE	-	+	+
INDEKSOWANIE	-	-	+
DIMMER	+	-	-
WYJSCIE STAŁE REG.	+/-	+/-	+/-
WYJSCIE SŁUCH REG	+/-	+/-	+/-
WYJSCIE OPTYCZNE	-	+	+
WYJSCIE KONCENTR.	+	-	+

Akcesoria czyszczące sprzęt i nośniki audio-video

Wydawałoby się, że po kilku latach obecności najnowocześniejszego sprzętu audio i wideo nie trzeba przekonywać użytkowników o konieczności utrzymania go w czystości. Tak jednak nie jest. Świadomość możliwości przedłużenia żywotności sprzętu, zachowania dobrej jakości odtwarzania dźwięku lub obrazu dzięki stosowaniu urządzeń czyszczących nie jest jeszcze powszechna.

W większości krajów można kupić akcesoria czyszczące zarówno w punktach sprzedaży sprzętu hi-fi, jak i w zwykłych supermarketach. U nas są one dostępne tylko w niektórych sklepach muzycznych lub elektronicznych. Wydaje się, że sprzedawcy sprzętu hi-fi nie są tymi akcesoriami zainteresowani. Dlatego powszechnie stosuje się dwie ekstremalne metody – zapatkę z wacikiem lub pomoc punktu serwisowego. Pierwsza jest prosta jak zaparka, i bezpłatna, druga nieco kosztowniejsza i kłopotliwa. Tymczasem między tymi krańcowymi metodami istnieje stała profilaktyka.

Aby urządzenia czyszczące były skuteczne, powinny być wykonane z właściwych materiałów – wełna wysokiego gatunku lub delikatna bawełna – opracowanych we współpracy z producentami sprzętu hi-fi. Czyszczenie zaś powinno się odbywać ruchem okrężnym, pełnym, obejmującym wszystkie czyszczone mechanizmy jednocześnie, np. głowice, rolki dociskowe i wałki napędowe.

Odtwarzacze i płyty kompaktowe

Aby głowica laserowa mogła odczytać dane zawarte w pitach (30 razy cieńszych od ludzkiego włosa) musi mieć wolną drogę odczytu. Cząsteczki zanieczyszczeń z odcisków palców, kurzu, które są dużo większe od pitów (rys. 1) mogą spowodować odchylenie wiązki lasera na inną ścieżkę lub całkowitą przerwę w odtwarzaniu. Dlatego też twórcy płyty kompaktowej zawsze zalecali utrzymywanie jej w czystości. Nadmienić warto, iż ogromna popularność płyt kompaktowych spowodowała produkcję wielu tanich odtwarzaczy, z gorszym systemem laserowym. Jego "stabsza wiązka"



Rys. 2. Urządzenie do czyszczenia płyt kompaktowych firmy Allsop

ma wówczas trudności w pokonywaniu zanieczyszczeń, czyli skorygowaniu ubytków zakodowanej informacji.

Są dwa rodzaje urządzeń czyszczących. Jedne do soczewek głowicy laserowej, inne do płyt. Soczewki czyści się specjalną płytą, z wyglądu identyczną jak płyta kompaktowa. W płycie firmy Allsop sześć szczoteczek w ciągu zaledwie 15 s ruchem okrężnym usuwa zanieczyszczenia na soczewkach i wokół nich.

Do czyszczenia płyty kompaktowej służy urządzenie (rys. 2) składające się z ruchomej wkładki, która zmiata brud w poprzek ścieżki dźwiękowej, od środka na zewnątrz płyty. Płyta jest zwilżana płynem, znajdującym się w zbiorniku.

Magnetowidy

W magnetowidach zanieczyszczeniom ulegają głównie bęben z głowicami, głowice i mechanizmy prowadzenia taśmy, a więc wałki napędu i rolki dociskowe. Źródłem tych zanieczyszczeń jest przede wszystkim zużywająca się taśma, od której odrywają się cząsteczki tlenków. Najczęściej z takimi taśmami mamy do czynienia w wypożyczalniach wideo. Drobinę tlenków osadzają się na powierzchniach wymienionych mechanizmów zwiększając tarcie. W konsekwencji taśma magnetowidowa przesuwa się z niewłaściwą prędkością, przykleja, wciąga, powodując szumy lub nawet całkowity zanik obrazu i dźwięku.

Wyjście jest tylko jedno – regularne czyszczenie magnetowidu (zalecane nawet po przegranu jednej kasety z wypożyczalni) odpowiednią kasetą (rys. 3). Taśma o specjalnej fakturze czyści niewrażliwe mechanizmy jednocześnie, na mokro i sucho. Część taśmy ulega namoczeniu płynem czyszczącym (wchodzi w skład zestawu), inna natomiast pozostaje sucha. Części zamoczone rozpuszczają trwały brud i tlenki, a suche usuwają lekki kurz i drobinę rozpuszczonego brudu. Samo czyszczenie na sucho, spotykane w niektórych kasetach, nie jest wystarczające. Metoda czyszczenia na mokro i sucho jednocześnie, jest znacznie efektywniejsza. Dobre kasety czyszczące wideo zawierają też dodatkowe wkładki czyszczące wałki napędu i rolki dociskowe, zapobiegając skręcaniu i zrywaniu taśmy. Kasety najwyższej jakości czyszczą wszystkie mechanizmy w jednej operacji.

Podobne problemy występują także w kamerach wideo. W sprzedaży pojawiły się także specjalistyczne kasety czyszczące do kamer 8 mm oraz VHS-C. Są łatwe w użyciu i niezwykle skuteczne.



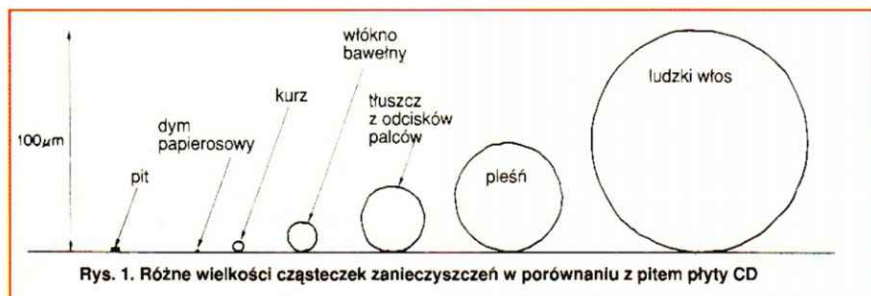
Magnetofony

Tak jak w przypadku kaset czyszczących magnetowidy, dobre kasety czyszczące audio czyszczą jednocześnie głowice, wałki napędu i rolki dociskowe. Wspomniany już Allsop zastosował w swoich kasetach opatentowane ramie w kształcie litery "Z" oraz system kółek zębatych, które gwarantują odpowiedni nacisk wkładek czyszczących na głowicę oraz szeroki zakres czyszczonej powierzchni.

Lidia Gach



Rys. 4. Czyszcząca kaseeta magnetofonowa



Rys. 1. Różne wielkości cząsteczek zanieczyszczeń w porównaniu z pitami płyty CD

Kupując wzmacniacz mocy bierzemy pod uwagę: cenę, markę (za którą często sporo dopłacamy) oraz parametry. Tych zaś we współczesnych konstrukcjach pojawia się coraz więcej, zmienia się również sposób ich interpretacji.

Dawniej było prościej. Norma DIN 45500 i oparta na niej polska norma T-06251, obie opisujące klasę hi-fi, miały bardzo bardzo skromne wymagania. Proponuję przypomnieć kolejno tamte warunki i porównać je z obecnie osiąganymi wartościami.

Znamionowa moc wyjściowa

Jest to moc (średnia moc czynna) wydzielana na znamionowej impedancji obciążenia, przy określonej częstotliwości, przez określony czas (10 minut), bez przekraczania określonej wartości współczynnika zniekształceń nieliniowych. Kiedyś wystarczało, aby była większa niż 2x6 W. Współczesne wzmacniacze dysponują mocą znacznie większą: 2x50 W nie jest wcale wartością przesadzoną.

Oprócz wartości znamionowej, podaje się również, większą od niej, wartość mocy muzycznej (a czasem szczytowej), pojawiającej się na wyjściu przez znacznie krótszy czas. Czy słusznie, skoro do zapewnienia wystarczającej głośności w pomieszczeniu o średniej kubaturze wystarczy raptem kilka watów mocy? Są przecież lampowe specjalne super-wzmacniacze klasy super A (w cenie dobrego samochodu) o mocy zaledwie 2x8 W.

Otóż, dobry wzmacniacz to wzmacniacz o możliwie najmniejszych zniekształceniach. Te zaś zależą od kombinacji poziomu wzmacnianego sygnału, jego częstotliwości oraz (również zmieniającej się!) impedancji obciążenia. Tak więc, po pierwsze – wystarczająca głośność w zakresie małych częstotliwości wymaga mocy znacznie większej niż kilka watów. Po drugie – współczesne kolumny głośnikowe swoje, wyraźnie bardziej wyrównane i mniej zakolorowane, brzmienie osiągają najczęściej kosztem mniejszej skuteczności, a zatem wymagają więk-

szej mocy. Sprawność przetwarzania energii elektrycznej na akustyczną w domowych zestawach głośnikowych wysokiej klasy zawiera się w przedziale od 0,5 do 1,5%!

Po trzecie – tradycyjnie oblicza się wymaganą moc wzmacniacza przy założeniu stałego i rezystancyjnego obciążenia, np. 8 Ω . W zaleceniach IEC, uwzględniających zmieniającą się impedancję obciążenia podano, że zmiany te nie mogą być większe niż 20%, co oznacza, że przy 8 Ω obciążenie wzmacniacza nie powinno być nigdy mniejsze niż 6,4 Ω . Pomiary kolumn wielodrożnych wykazują, że wartość ta może być nawet mniejsza niż 2 Ω ! Co gorsza, rzadko jest to obciążenie czysto rezystancyjne, najczęściej ma charakter reaktancyjny.

We wzmacniaczu o mocy ok. 50 W szczytowe wartości prądu (przy obciążeniu 8 Ω) dochodzą nie do 2,5 ale do 15 A (przy 100 W do 25 A). Z kolei według norm IEC, w średnim pomieszczeniu o objętości 80 m³ (2,8x6,7x4,2 m) dwie kolumny o skuteczności 85 dB/W zapewnią cichy odśłuch na poziomie 80 dBA (SPL) już przy 1 W w każdym z kanałów. Głośny odśłuch (100 dBA) wymaga 36 watów, bardzo głośno (106 dBA) będzie przy... 150 W, natomiast wierne (choć nieco niezdrowe) odtworzenie w tym pomieszczeniu atmosfery koncertu rockowego oznacza poziom 112 dBA (dla przypomnienia 120 dBA to prób bólu...), możliwy dopiero przy 600 watach (na kanał). Rozsądniejsze wydaje się słuchanie muzyki klasycznej. Kolumnom głośnikowym (90 dB/W) wystarczy wówczas 30 W na kanał (ale lepsze brzmieniowo, choć mniej skuteczne kolumny, np. 84 dB/W, mogą zwiększyć to wymaganie do 150 W!).

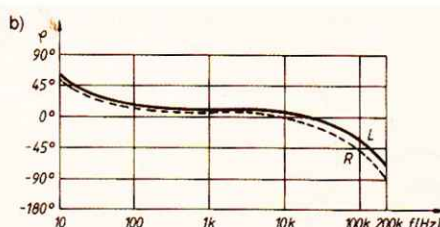
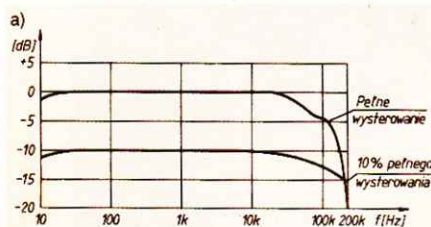
Po czwarte wreszcie, należy uwzględnić dynamikę wzmacnianego sygnału. Przy muzyce pop, z natury często poddawanej silnej kompresji, różnica poziomów szczytowych i średnich dochodzi do 10 dB; w takim przypadku przy średnim poziomie głośności wzmacniacz może pracować np. przy 4 W mocy, dla wartości szczytowych zaś dochodzi do 40 W. Źródła muzyki dobrej jakości i o dużej dynamice (np. CD) mogą mieć wspomnianą różnicę równą 20 dB, co oznacza możliwość przechodzenia od 4 W do ... 400! Jest to możliwe, ale też bardzo kosztowne. Lepiej wybrać 100 W mocy szczytowej (moc średnia 1 W), co oznacza, że nie mogąc zwiększyć skuteczności głośników, trzeba po prostu słuchać ciszej. W praktyce jednak takie wartości szczytowe są dość rzadkie i krótkotrwałe, więc średnia moc (i głośność) może być większa.

Z przedstawionych tu rozważań wynika, że podawanie tylko wartości mocy znamionowej wzmacniacza zdecydowanie nie wystarcza. Dobry wzmacniacz powinien zapewniać przez długi czas odpowiednią moc (moc znamionową) i jednocześnie mieć dość znaczny zapas mocy chwilowej. Oznacza to, że moc muzyczna, często traktowana tylko jako reklama, ma jednak swój znacznie głębszy sens. To, co można kwestionować, to na ogół nieokreślony sposób jej pomiaru, który sprawia, że jej wartości trudno porównywać. Moc muzyczna według IHF (amerykański instytut hi-fi) mogła nawet mieć wartość 100 W przy mocy znamionowej od 5 do 10 W. Norma IEC 268-3 (polski odpowiednik PN-91 T-04499/03, brytyjski BS 6840-3) operuje mocą znamionową, wydzielaną na znamionowej, określonej przez producenta impedancji obciążenia, przy której współczynnik zniekształceń nie przekracza określonej, znamionowej wartości. Po minimum 60 s, jeżeli zmieniła się wartość współczynnika zniekształceń, koryguje się odpowiednio poziom napięcia wejściowego i mierzy napięcie na wyjściu, przeliczane następnie (przy znanym obciążeniu) na moc. Co więcej, norma ta wprowadza pojęcie mocy krótkoterminowej oraz długoterminowej i określa sposoby pomiaru. Wszystkie pomiary muszą być wykonywane po minimum 1 godz ciągłej pracy wzmacniacza w warunkach "bliskich normalnym", chodzi tu o to, aby mierzony wzmacniacz był już odpowiednio nagrany. Moc krótkoterminową bada się 1-sekundowymi paczkami impulsów 1 kHz, po 1 s od pojawienia się takiego impulsu na wejściu, odczytuje się wartość napięcia wyjściowego i tak zwiększa poziom wejściowy, aby osiągnąć na wyjściu maksymalną wartość napięcia.

Przeliczenie tej wartości na moc daje wartość maksymalną mocy krótkotrwałej. Moc długotrwałą oblicza się podobnie, ale zamiast kluczowanego sygnału 1 kHz, do wejścia wzmacniacza doprowadza się szum ważony, aproksymujący rzeczywisty sygnał muzyczny. Siła elektromotoryczna tego szumu jest minimum 10 razy większa od SEM sygnału wejściowego o wartości znamionowej. Po 60 s pracy wzmacniacza odczytuje się z rejestratora wartość napięcia wyjściowego i przelicza na moc.

Istnieją również inne normy – amerykańska norma EIA RS-490 nie wymaga na przykład wstępnego wygrzewania, ale za to testowany wzmacniacz musi dostarczać mierzoną moc znamionową nieprzerwanie przez 5 min. Z kolei do pomiaru tak zwanej mocy dynamicznej używa się 20-milisekundowego impulsu sygnału testowego o poziomie wystarczającym do wprowadzania wzmacniacza w stan obciążenia przebiegu na wyjściu. Po nim przez 480 ms występuje ten sam sygnał ale o poziomie 20 dB niższym. Odnosząc tak zmierzony poziom mocy wyjściowej do mocy ciągłej otrzymuje się współczynnik dynamicznego zapasu wystrojenia (dynamic headroom).

Wymagania te są również krytykowane, ponieważ nie do końca pasują do rzeczywistych sygnałów muzycznych. Impulsy sterujące o wartości maksymalnej powinny być znacznie dłuż-



Przykładowe charakterystyki wzmacniacza a – częstotliwościowa mocy, b – fazowa w funkcji częstotliwości

sze (200 do 500 ms) z odstępami od 0,8 do 2 s. Można jeszcze testować moc wydzielaną przez wzmacniacz podczas skoków poziomu (*transient power*) stosując do tego celu impulsy 20 ms powtarzane co 80 ms. Oczywiście każdy taki pomiar da inną wartość. Dla przykładu, ten sam wzmacniacz obciążony 4 Ω wykazuje: moc sinusoidalną o wartości 600 W, dynamiczną, przy sterowaniu sygnałem testowym 20 ms/480 ms, równą 940 W, przy sygnale 200 ms/800 ms 675 W, a przy pomiarze sygnałem o czasie trwania impulsu 20 ms powtarzanym co 80 ms – 1100 W. Chciałoby się tu zawołać "kto da więcej?", choć nie sposób nie przyznać, że urządzenie pracujące za dość żywiołowo zmieniającymi się sygnałami muzycznymi nie powinno być testowane oraz szacowane jedynie za pomocą sygnałów ustalonych. Moce typu MPO (*music power output* – moc muzyczna), czy PMPO (*peak music power output* – szczytowa moc muzyczna) dają pewne pojęcie o dynamicznych właściwościach wzmacniacza, jednak to, czego zawsze brakuje w katalogach, to nazwa normy lub metody pomiaru. Nie istnieje prosty sposób przeliczenia mocy znamionowej na muzyczną czy szczytową, gdyż zależy to od parametrów zasilacza. Można jedynie oszacować, na podstawie pomiarów sygnałów muzycznych, wymagania, jakim musi sprostać wzmacniacz. Stosuje się tu współczynnik PMR (*peak to mean ratio* – stosunek wartości szczytowej do średniej), który tylko dla "przyswoitej" sinusoidy ma stałą wartość 1,41 (3 dB), dla skomprimowanej muzyki wynosi około 10 (10 dB), dla muzyki poważnej około 20 (16 dB), dla tejszy muzyki dla dużych składów dochodzi do 100 (20 dB). Niemniej jednak amerykańska FTC (*Federal Trade Commission*) zaleca podawanie w materiałach reklamowych sinusoidalnej znamionowej mocy ciągłej, czemu często towarzyszy moc szczytowa liczona podwójnie.

Pasmo przenoszenia wzmacniacza

W dawnych, dobrych czasach wystarczało (minimalne) pasmo od 40 Hz do 16 kHz. Współczesne mikrofony, mikserzy czy płyty CD działają nawet od paru herców, niemniej jednak, poza efektami specjalnymi ("zabójcza" częstotliwość 7 Hz, konieczna do wywołania nastroju grozy w kinie domowym w systemie dookólnym) wydaje się, że wystarczy jako dolną granicę przyjąć 16 Hz – najniższy, choć rzadko używany dźwięk muzyczny (C subkontra w organach lub instrumentach elektronowych). Biorąc pod uwagę fakt, że na krańcach charakterystyka częstotliwościowa na ogół opada z pewnym nachyleniem – idealny "zapas na dole" zapewnia tylko charakterystyka zaczynająca się od 0 Hz (za to wymagająca specjalnej konstrukcji wzmacniacza).

Górna granica to znacznie ciekawsze zagadnienie. Częstotliwości podstawowe naturalnych dźwięków muzycznych kończą się na ok. 10 kHz (skrzypce, fortepian koncertowy, czelesta, ksylofon, organy), powyżej zaś, występują już tylko ich harmoniczne, nadające im właściwą barwę. Według większości źródeł słyszymy dźwięki o częstotliwościach dochodzących do

20 kHz. Po co zatem więcej? Prawdopodobnie słyszymy najwyżej 20 kHz, ale reagujemy na częstotliwości znacznie większe. Jak bowiem wytłumaczyć fakt słuchowego rozróżniania przebiegu sinusoidalnego od trójkątnego, oba o jednakowej częstotliwości, równej nawet 10 kHz? Trójkątny przebieg można w tym przypadku odróżnić od sinusoidy jedynie reagując na jego harmoniczne, z których najniższa (trzecia harmoniczna) ma częstotliwość 30 kHz (w zależności od symetrii tego przebiegu może też pojawić się i druga harmoniczna, 20 kHz). Przy rozróżnianiu kierunków głośników lub przed-tył, wykorzystujemy różnice w opóźnieniu dźwięku (powodujące wskutek zniekształconego ukształtowania powierzchni kształtowania ucha) rzędu paru mikrosekund (ile to byłoby setek kHz?). A do idealnego przeniesienia przebiegu prostokątnego o dowolnej zresztą częstotliwości, wymagane pasmo, obejmujące wszystkie harmoniczne, sięga przecież nieskończoności.

Większość producentów sprzętu profesjonalnego dba o to, aby punkt -3 dB na charakterystyce częstotliwościowej nie leżał poniżej 130-150 kHz, co nie jest wcale takie łatwe. Znacznie poszerzona charakterystyka częstotliwościowa zapewnia też znacznie bardziej wyrównaną charakterystykę fazową (rys.), co jest również ważne jeśli w ogóle mówimy o stereofonii. (Przy tego typu dyskusjach zawsze nieodparcie przychodzi mi na myśl współpraca takiego "super" "szerokopasmowego" wzmacniacza z odtwarzaczem CD, w którym, zgodnie z prawidłami sztuki cyfrowej, zarówno przed zapisem /filtr antyaliasingowy/, jak i po odczycie /filtr rekonstrukcyjny/ skutecznie /minimum -85 dB/ wycięto wszystko, co ośmieliło być większe niż 20 kHz. Podobnie można się spytać, co dzieje się potem z tymi setkami kiloherców w zwykłej kolumnie głośnikowej...). Samo podanie wartości częstotliwości granicznych nie wystarcza, musi temu towarzyszyć wartość spadku poziomu charakterystyki przy wymienionej częstotliwości. Samo "pasmo 20 Hz + 20 kHz" nie oznacza nic – może to być sytuacja spadku poziomu na tych krańcach o zaledwie 0,5 dB (na ogół nie słychać) lub spadku o 3 dB (już słychać) lub nawet 10 dB (wrażenie słychać). Również ważna jest nierównomierność takiej charakterystyki – jest to najczęściej brakująca w danych katalogowych wartość $\pm 0,5$ czy $\pm 1,5$ dB. Może się również zdarzyć (choć raczej rzadko), że krańce użytecznego obszaru charakterystyki są wystarczające, ale wewnątrz tego obszaru charakterystyka wykazuje bardzo silne zafalowania, będące źródłem zniekształceń liniowych (podważania dźwięku).

Grzegorz Morkowski

Parametry wzmacniaczy⁽¹⁾

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV I MONITORÓW**, również modernizacja starszych typów, REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – regeneracja wszystkich typów głowic wizyjnych w magnetowidach VHS, sprzedaż głowic nowych. Faktury VAT. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6 tel/fax 0-12 11-03-70. RO/323

• **Wykrywacze metali**. Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 412 813. RO/172/93

• **Instrukcje serwisowe mechanizmów magnetowidów** w języku polskim, zaprogramowane pamięci EEPROM do serwisu RTV, zestawy naprawcze – przetwornica Philips Chassis G-110, traopowielacze, części wideo, piloty i inne. INFOELEKTRONIKA skr. poczt. 7, Zielona Góra 8. Tel. (0-68) 24-36-00, 26-71-03. RO/341

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Telefunken, setki innych 49 zł + VAT, uniwersalne Philex 75 zł + VAT. MAGNETRONY, diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych. Hurt, detal, tania wysyłka, oferta gratis, gwarancja. Napisz, zadzwoń: "VIDEO² SERVICE" 30-011, Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (012) 23 33 66 RO/210/94

• **Wysyłkowa sprzedaż** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej wysyłamy bezpłatny katalog. Wystawiamy rachunki i faktury VAT. UNIPOL Skr. poczt. nr 25 07-202 Wyszków, tel./fax: 0/216-27330 RO/9/97

• **Płytki drukowane**: prototypy, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74 RO/106

• **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych** – na miejscu lub wysyłkowo. "Pi-Si Elektronika", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, tel./fax 091/84 52 14, Internet: www.inet.com.pl/pisi/. RO/206

• **Komputerowe uruchamianie kodowanych radiomagnetonów samochodowych**. GNIEMO Tel. (0-66) 25-25-81 RO/402

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 CIGACICE, ul. Portowa 19, tel. (068) 85 12 70. RO/286/95

• **Sprzedaż wysyłkowa zestawów (kitów)** oraz zmontowanych płytek elektronicznych firm "JABEL" "Nord Elektronika" "TELEVOX" "TRO-DAX" oraz własnej produkcji, hurt-detal. N owe

atrakcyjne ceny. Informacja telefoniczna lub listowna (koperta zwrotna + 2 znaczki). "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1, tel. (0-22) 783-20-51, fax (0-22) 783-33-64. RO/377

• **Lampy elektronowe** wszelkiego typu odbiorcze-nadawcze. Sprzedaż – kupno. Dyskietki 3,5" HD DD. Sprzedaż, hurt, detal. 1 szt. = 1 zł, 11 szt. = 10 zł i taniej. Tel. (0-22) 47-11-56. RO/358

• **Fotogniwa** moc 1+80 W przetwornice napięcia 12/220V. GTB-SOLARIS, Przytyk 6/31, 01-962 Warszawa, tel./fax 35-64-26. RO/418/96

• **Sprzedaż fabryczne urządzenie** do wymiany końcówek wizyjnych w bębnoch magnetowidowych, czterokamerowe, płyta granitowa. Bielsko-Biała, tel.: 033 14 86 72 wieczorem. RO/15/97

• **Narzędzia i materiały pomocnicze** dla elektroników (do trawienia płytek, do budowy i naprawy sprzętu elektronicznego) oraz płytki drukowane na zamówie-

nie oferuje PPHU ELKOD, Witkowska 12, 51-003 Wrocław. RO/13/97

• **Kwarcowe mikrofony bezprzewodowe** SYNTEZA 100+250 MHz. (022) 846-79-41. RO/17/97

• **Wykrywacze metali z selektorem**. EL-ka 20-578 Lublin 26 skr. poczt. 28 tel. 081-526 75 15 RO/21

• **Kupię schemat** montażowy stereofonicznego magnetofonu Hi-Fi typ MDS 442. Płace 25 zł. Bucki Bolesław Żubrow 33/2 69-200 Sulęcín. RO/20/97

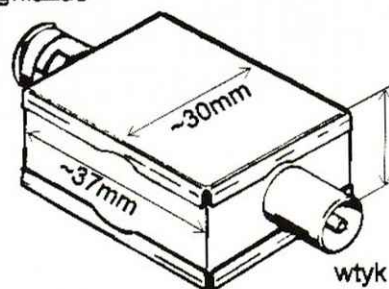
• **Lampy elektronowe** wszelkiego typu odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe do lamp. Kupno – Sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. (0-22) 47-11-56. RO/358/96

• **REGULATORY TEMPERATURY**, czujniki, (0903) 671-85. RO/4/97

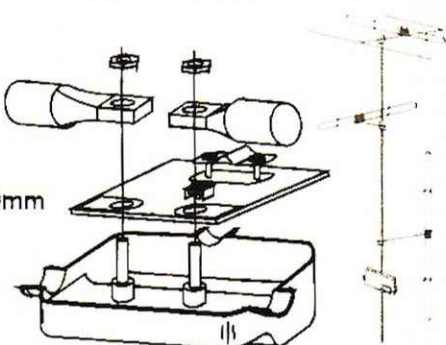
• **Wysokiej klasy końcówki wzmacniacze mocy** m.cz. od 60 do 500 W sinus. Informacje pod numerem telefonu: (0-90) 52-07-12. RO/265

DOBREGO ODBIORU RADIOWEGO I TELEWIZyjNEGO

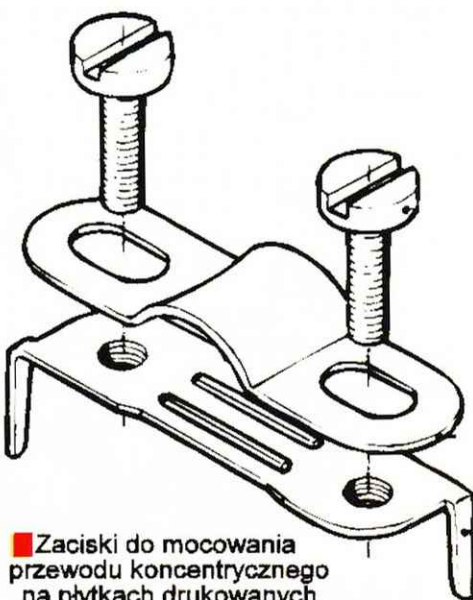
gniazdo



■ **Obudowa stalowa cynowana** do radiowych i telewizyjnych filtrów przeciwzakłóceńowych.



■ **Strojone przedwzmacniacze FM** "dopuszkowe" w 3-ch wersjach: pełnopasmowe, na wysoki UKF i na niski UKF



■ **Zaciski do mocowania** przewodu koncentrycznego na płytkach drukowanych



**DLA DUZYCH ODBIORCÓW
PO ZWARIOWANIU
KORZYSTNYCH
CENACH!!!**

Gdynskie Zakłady Elektroniczne **BADMOR** 81-208 Gdynia, Działdowska 16
telefon: (0-58) 23 13 79 (od 7-mej do 15-tej); fax: (0-58) 23 11 33 (ECM/24h)



Littelfuse®

renomowana firma światowa,
producent elementów elektronicznych
do obwodów i systemów zabezpieczających,
posiada w swej ofercie m.in.:

- bezpieczniki miniaturowe
- bezpieczniki subminiaturowe
- bezpieczniki SMD
- bezpieczniki przemysłowe
- bezpieczniki półprzewodnikowe
- bezpieczniki specjalne (samochodowe i inne)
- gniazda do wszystkich typów bezpieczników
- przełączniki, lampki sygnalizacyjne

EKOL autoryzowany dystrybutor
firmy Littelfuse
na cały kraj

dodatkowo oferuje swoje wyroby:

- bezpieczniki szklane
- miniaturowe szybkie 5x20 mm.

Międzynarodowe atesty bezpieczeństwa
i atesty BBJ.

Oferujemy miłą współpracę, najniższe ceny
i szybkie dostawy

EKOL 01-045 Warszawa, ul. Kolska 12
tel: 38-77-12, 38-96-78, fax 0-22 65-93-040

Profesjonalny • Najmniejszy • Najtańszy

ANALIZATOR STANÓW LOGICZNYCH

Pod-A-Lyzer 8020



- 18 kanałów * 64K próbek
- próbkowanie asynchroniczne od 10kHz do 100MHz
- próbkowanie synchroniczne od DC do 66MHz
- wyzwianie 18 bitowym słowem z opcją detekcji w każdym kanale stanu 0, 1 oraz zbocza ↑, ↓
- interfejs RS232C
- Windows 3.1, 3.11, '95 & NT
- cena 2100,- DEM + VAT



WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10
tel.: (22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (22) 628 48 50

WITRYNA
Re

Drogi Czytelniku!

Szanowny Przedsiębiorco!

Zespół redakcyjny Radioelektronika pragnie pomóc zarówno nabywającym, jak i sprzedającym sprzęt elektroniczny oraz podzespoły. W tym celu wprowadziliśmy na łamach naszego czasopisma **WITRYNĘ RADIOELEKTRONIKA**.

Istotą tego przedsięwzięcia jest możliwość uzyskania rabatu od producentów, hurtowników i właścicieli sklepów przez naszych czytelników, którzy zgłoszą się z kuponem rabatowym drukowanym w naszym miesięczniku. Dzięki temu czytelnicy taniej kupią sprzęt elektroniczny, a sprzedawcy mogą liczyć na więcej klientów. Poniżej podajemy adresy przedsiębiorstw uczestniczących w "Witrynie Radioelektronika", informacje o oferowanych produktach oraz wysokości rabatu.

Wszystkich zainteresowanych rabatową sprzedażą swoich produktów za pośrednictwem "Witryny Radioelektronika" zapraszamy do współpracy i prosimy o kontakt z redakcją.

Naszych Czytelników zachęcamy do systematycznego nabywania i czytania "ReAV", bo tylko wtedy Państwo mogli w pełni skorzystać z oferty "Witryny Radioelektronika".

P.P.H.U. "ELSER"

ART. PRZEMYSŁ. I ELEKTRONICZNE
EXPORT - IMPORT - SERVICE

93-252 Łódź, ul. Felińskiego 9
tel./fax (0-42) 43-41-39, fax 42-51-40

Części i podzespoły do sprzętu rtv, wideo, kuchni mikrofalowych.
Hurt i detal. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabat 5%.

KRAKOWSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE "TELPOD"

ul. Lipowa 4; 30-702 KRAKÓW; POLSKA
Tel. (012) 23 66 77; Fax (012) 56 14 90; Tlx 0325354 KZE PL

Rezystory stałe: węglowe i metalizowane
Potencjometry: obrotowe, nastawne, suwakowe
Układy scalone, hybrydowe, grubowarstwowe
Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa
Rabaty:

- ☐ przy zakupie hybrydowych układów elektroniki motoryzacyjnej, układy zapłonowe, regulatory alternatora 10%,
- ☐ pozostałe artykuły 5%.

UNITOR

Przedsiębiorstwo Prywatne S.C.

87-100 Toruń, ul. Rydygiera 30/32 tel./fax (0-56) 45-76-96

Mierniki uniwersalne firmy ZARPTK typu YB-1250, YB-1240, YB-1230, YB-1220, YB-1210. Rabat 5%.

DAMIRAF

Firma Elektroniczna

31-128 Kraków, ul. Karmelicka 43, tel. (012) 32-14-81

Części RTV, sprzęt CAR AUDIO HI-FI – sprzedaż 5% rabatu.
Usługi – naprawa sprzętu RTV 10% rabatu.

P.P.H. "ARMAND"

05-800 Pruszków, ul. Ryszarda 44 Tel./fax (0-22) 758-73-48

Wykrywanie metali do:

- poszukiwań złota, skarbów, militariów,
- prac ziemnych i archeologicznych,
- badań tynków,
- kontroli osobistej osób.

Prowadzimy sprzedaż wysyłkową. Wysyłamy bezpłatnie prospekt reklamowy. Rabaty: pojedyncze sztuki - 10%, od 2 sztuk - 20%

TARIS

85-604 Bydgoszcz, ul. Wyszyńskiego 32, tel. 0-52 453251

Liczniki telefoniczne dla abonentów, umożliwiające określenie czasu trwania i kosztu rozmowy, pozwalające blokować połączenia i uzyskać wydruki. Sprzedaż wysyłkowa. Rabat 12%

WITRYNA
Re

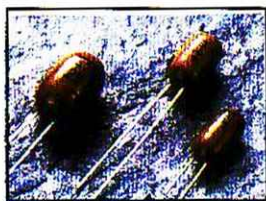
KUPON RABATOWY KWIECIEŃ 1997

Maritex

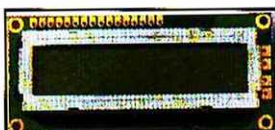
81-331 GDYNIA ul. Lelewela 17
tel. (58) 29-76-34, 61-34-68
fax: (58) 21-12-75

Biurowie W-wie
tel. (22) 6297532
fax: (22) 6297532

I KONDENSATORY



I MATRYCE LCD



I CZUJNIKI GAZU



I NASTAWNIKI KODOWE



I CZUJNIKI ULTRASONIC

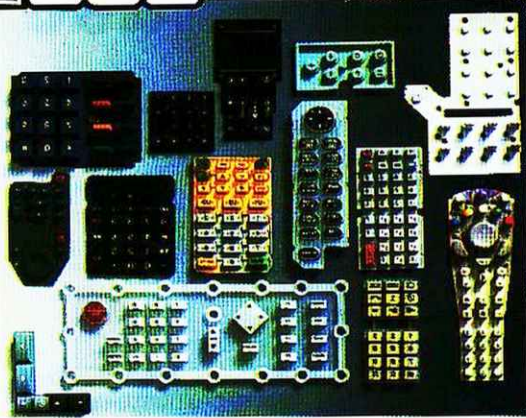


W ciągłej sprzedaży:

- Matryce LCD, nastawniki kodowe, warystory, kwarcy
- Złącza, terminal blocks, podstawki pod baterie litowe
- Czujniki ultrasoniczne, wilgotności, gazu, temperatury
- Układy scalone, pamięci, triaki, flat cable i inne.

LEKTRONIK
membrane switch

e mail: icel @ medianet.com.pl
http://www.medianet.com.pl/~icel



• KLAWIATURY SILIKONOWE

o także:

- WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE: DORADZTWO, PROJEKTY, MODELE, WPROWADZENIA
- OBUŁOWY DO DUŻEJ I MAŁEJ ELEKTRONIKI
- KLAWIATURY MEMBRANOWE I PŁYTY CZOŁOWE
- FORMOWANIE PRÓŻNIOWE

01-821 WARSZAWA ul. SWARZEWSKA 40
tel/fax: +48 (0 22) 34 28 73, 663 83 38

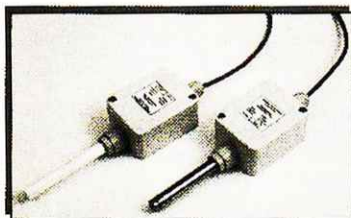
MIKSTER

PW Mikster S.C.
40-019 KATOWICE
ul. Krasieńskiego 29
tel/fax: (0-32) 156 59 48,
155 46 45 w. 303 lub 350,
090 313 850

STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE

REJESTRATOR – REGULATOR CYFROWY DLM-080

- 8 kanałów pomiarowych (0..20 mA, Pt 100, termopary)
- 8 kanałów regulacyjnych
- pamięć rejestracji od 1 000 do 16 000 próbek/kanał
- RS-232 – drukarka
- RS-485 – komputer
- oprogramowanie do monitoringu i graficznej analizy rejestracji w cenie rejestratora



CZUJNIK WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ PWWM-1

zakres
pomiarowy 0-95% RH
wyjście 4..20 mA

PRZEDSTAWICIELSTWO I SERWIS:

Arkadiusz Nowak, Koszalin, ul. Bosmańska 146/2, tel. (0-94) 416 407
PPW MASTER, Płock, ul. Leszczyńska 4a, tel. (0-24) 635 754
TERMPOL, Wrocław, ul. Nożownicza 1, tel. (0-71) 443 522

WG
ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor firm

DALLAS
SEMICONDUCTOR

specjalizowane scalone układy cyfrowe

Lattice
Semiconductor
Corporation

układy PLD typu: GAL, ispGAL, ispGDS, ispLSI



Integrated Device Technology, Inc.

specjalizowane pamięci i szybkie układy cyfrowe

WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10/1
tel.: (0-22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (0-22) 628 48 50



**Przedsiębiorstwo
Innowacyjno-Wdrożeniowe Sp. z o.o.**
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a

tel. 022/621 50 21, 022/622 04 59, fax 022/625 08 65
e-mail: semicon@pol.pl, http://www.korpo.pol.pl/semicon

Oficjalny dystrybutor
firmy CRC - KONTAKT CHEMIE

AEROZOLE TECHNICZNE

dla:

elektroniki i elektrotechniki,
przemysłu i motoryzacji

preparat szerokiego zastosowania CRC 5-56

Dystrybutorzy lokalni:

Bełchatów: Kamea 044/322240
Bielsko-Biała: Nowy Elektronik
033/126928
Bydgoszcz: Eltomis 052/455017, Adam
Paczkowski 052/223341
Białystok: Promot Bis 085/427514
w. 280, Okechem 085/514341
Gdańsk: Mele 050/464433
Gorzów Wlk.: Unitrex 095/201186
Koło: Technologia 2001 063/722504
Kraków: Bujnowicz 012/560544,
Epro Elektronik 012/342761,
Monster-Elektronik 012/663326
Kielce: Orient 041/3682856
Lublin: Mikron 081/7431313
Nowy Sącz: Mirex 018/428820
Olsztyn: Atma 089/334497,
Inter Chip 089/336973
Poznań: Gembara Czesław 061/665112

Rzeszów: Elektronika 017/630175
Szczecin: Renex 091/601120,
Semics 091/626500,
Top-Tech Service 091/624654
Tychy: Solve 032/1270517
Warszawa: Almi 022/367366,
Ak-Nel 022/22982,
AVT-Korporacja 022/356677,
Cerebrum 022/6171670,
GA Elektronik 022/6699922,
Mirapol 022/474229,
PB Elektron 022/277939,
Semicon 022/414585
Wrocław: AB Axel Bis 071/3432974,
Elkod 071/228564,
Julian Elektronik 071/443406,
Robotronik 071/225374,
Auto-Stop 071/678825 w. 18
Zielona Góra: Miwa 068/220702
Zgorzelec: Contes 0797/16216

**Oferujemy korzystne warunki współpracy
dla zainteresowanych dystrybucją**

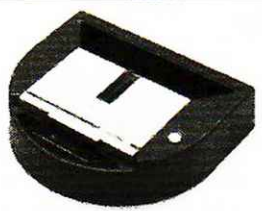
ALL-07

UNIERSALNY
PROGRAMATOR
I TESTER F-MY



HI-LO SYSTEMS

programuje:
wszystkie typy EPROM, EEPROM, FLASH,
BPROM, Serial EPROM
wszystkie typy MPU/CPU
wszystkie typy PAL, GAL, PEEL, EPLD,
FPL, MACH, MAX, MAPL
testuje:
TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD
wyposażenie
wbudowany zasilacz,
kabel do interfejsu CENTRONICS,
oprogramowanie na IBM-PC,
opcjonalne adaptery do obwodów
PLCC, PGA, QFP, PQFP, SOP, TSOP,
wymagany sprzęt:
IBM PC-XT/AT/386 lub kompatybilny
Sprzedaż wysyłkowa na terenie całego kraju.
Wysyłka na koszt ELMARK.
Karty katalogowe dla zainteresowanych.
Informacje o innych programatorach HI-LO
(na życzenie).



dystrybutor:
ELMARK

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
tel. (0-22) 693 30 54
fax (0-22) 693 30 55
BBS (0-22) 693 30 53

**Kupimy złącza
krawędziowe LDB 1+3**

Płacimy równowartość
6,5 ÷ 8,5\$ - sztuka.
Zakupimy złomowane
urządzenia zawierające
złącza LDB
np. systemu ODRA,
oraz inne
pożłacane złącza
starszej produkcji
**Warszawa tel:
635-06-76**

RO/072/92

RAUCH

**OBUDOWY
metalowe**

- skrzynki instalacyjne
- obudowy przemysłowe
- obudowy popularne
- konstrukcje specjalne.



Produkcja
na zamówienia.
Najtaniej w Polsce.

04-830 Warszawa, ul. Planetowa 20.
Tel. fax: (22) 12-70-80

Kupimy
Komputery typu
ODRA, RIAD
i inne starej produkcji
NAJWYŻSZE CENY!!!
Złącza typu LDB 6-12 \$
oraz złom komputerowy,
układy scalone, tranzystory,
złącza.
Również stal magnetyczną
i metale rzadko spotykane

OLIMP ELECTRONICS
Sp. z o.o.
tel. 0902 259 21
tel. (022) 728 70 52
Przyjedziemy po każdy towar.
RO/189/94

**Terminal
Blocks**

LISTY MONTAŻOWE ARK - Abstrakcyjne
2-3-zachłowe. 16A/250V

SEMICON
P.W. SEMICON
00 539 Warszawa
ul. Piękna 3a
fax: (022) 625 08 65
tel. (022) 621 50 21, 622 04 59

**Pierwszy polski producent
CHEMII DLA ELEKTRONIKI**



**AUDIO VIDEO
COMPRESSED AIR
FREEZE -65°C**

do czyszczenia głowic magneto-
fonowych i magnetycznych
sprężony gaz do usuwania kurz
z urządzeń elektronicznych
do schładzania do -65 st.C.
podzespołów elektronicznych

Kolejne produkty w najbliższym czasie.
Aerole o pojemnościach 80 i 220 ml

Producent	Przedstawiciel handlowy
MICRO CHIP ELECTRONIC ul. Kochanowskiego 9 40-035 Katowice tel/fax (0-32) 514 727	VOLTRONIK ul. Flebicyzowa 9 40-035 Katowice tel/fax (0-32) 513 068 Główny "Volumen" stoisko 170

DYSTRYBUTORZY

"BEGLI" (076) 70 62 33
"UNISERWIS" (041) 28 792
"WIZFON-4" (091) 82 04 41
"TELFORD" (042) 87 49 58
"MARITEX" (058) 29 76 34
"APROVI" (058) 41 68 94
"SŁAWMIR" (022) 651 33 44
"LAMEX" (090) 21 67 85

Poszukujemy dystrybutorów!

**REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH
DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH**

Kupimy zużyte kineskopy następujących typów:
A66ECF A66EAK A66JWZ A66EY A66EAF A66EAS - 80 zł
A59EAK A59ECF A59TMZ - 60 zł A51JUH (SONY) - 80 zł
A59JWS (SONY) A59JWC (SONY) - 120 zł
A68JYK (SONY) A68JYL (SONY) - 150 zł
614K5C (z ekranem) 51LK2C 510UFB
51GG6 51GGH A51EOR i inne 20" i 21" - 30 zł

Nawiązamy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i spraczący regenerowanych kineskopów

inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa tel. 678-48-36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE:

Będzin, PAL-TRANZ-ROL Wojciech Saniborski ul. Kołłątaja 73 tel. (032) 167-45-06	Sandomierz, SERWIS TV - VIDEO inż. Andrzej Anwałier ul. Cieszkowskiego 29 tel. (015) 32-44-66	Tarnów, PHPU JUPITER Zbigniew Kucharski ul. Gołcza 8 tel. 080 31-33-46
---	---	--

**UNIERSALNE PŁYTKI
DRUKOWANE**

50 różnych typów i rozmiarów
Wysyłkowa sprzedaż detaliczna
części elektronicznych.
Zasilacze sieciowe małej mocy.
Materiały pomocnicze dla elektroniki.
Moduły, kity i zestawy
Płytki drukowane, komputerowe
projektory i wykonanie krótkich serii.
Wysyłka pocztą.
Dla sklepów wysyłamy
firmowe siatki z zawieszkami.
Wszystkim zainteresowanym
wysyłamy katalog.

Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sładowska 43
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

NOKTON S.C.

poleca radiowe systemy alarmowe:

- System monitorowania pożarów "STRAŻAK" (atest CNBOP nr 311/95)
- Komputerowe stacje monitorujące "NEMROD" (homologacja MŁ nr 059/94)
- Systemy radiopowiadomienia o alarmie (homologacja MŁ nr: 547/95)

**Dwa lata gwarancji!
Producent:**

NOKTON S.C.

ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź
tel. 80-08-52
tel./fax 80-08-84

RO/73

WESTEL

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 Wrocław
tel. (0-71) 68 44 28
tel./fax (0-71) 68 44 16

Firma specjalizująca się w przekaźnikach i przełącznikach

oferuje:

PRZEKAŹNIKI ELEKTROMECHANICZNE

sygnałowe, mocy i samochodowe

firmy **TOWA**, Japonia

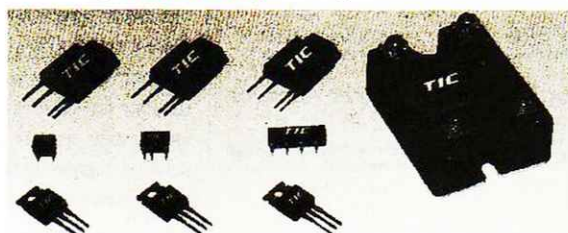
**PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE
Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ**

małej i dużej mocy, jedno- i trójfazowe

firm **GENTRON**, USA i **TOWA**, Japonia

**KONTAKTRONY, PRZELACZNIKI
KONTAKTRONOWE, PRZEKAŹNIKI
KONTAKTRONOWE**

firmy **MEDER**, Niemcy



KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42/ 32 47 92, 33 32 84; fax: /42/ 32 85 93;
internet: e-mail: qwerty@loz.pdi.net modem: /42/ 30 42 64

ELTRON

Kompetentny partner
w elektronice



- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy linowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki
- diody zabezpieczające warystory, odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:

**SGS-THOMSON, TOSHIBA
SAMSUNG, DIOTEC
AVX KYOCERA, WIMA**

50-053 WROCŁAW, ul. Szewska 3
tel. (071) 343 97 55, 44 25 32, fax (071) 44 11 41
01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84
80-748 GDAŃSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47



MOMIK
electronics

PPH MOMIK electronics
ul. Ratuszowa 11
03-450 Warszawa
tel/fax: 619-89-35
e-mail: momik@batar.com.pl

Największy i najbardziej doświadczony w Polsce producent:

- Programatorów pamięci, mikrokontrolerów i PLD
- Symulatorów EPROM 8- i 16-bitowych do 8 MBitów
- Kasowników EPROM - stacjonarnych i serwisowych
- Płytek prototypowych z mikrokontrolerami rodziny 8051
- Kart wejść/wyjść cyfrowych do komputerów PC
- Kart RAM/ROM Disk do PC emulujących stacje dysków
- Płytek i kart uniwersalnych jedno- i dwustronnych

Dystrybutor systemów uruchomieniowych renomowanych firm:

IAR SYSTEMS

Kompilatory, asemblerzy i debugery do kilkunastu rodzin mikrokontrolerów

CEIBO PHILIPS

Emulatory, płytki emulacyjne, karty uruchomieniowe i debugery do uC 8051 i 8096

Advanced Transdata Corporation

Emulatory, programatory i kompilatory mikrokontrolerów PIC - Microchip

XELTEK

Ekonomiczne programatory uniwersalne

SMS

Programatory **SPRINT** : uniwersalne, wielokrotne i produkcyjne

ADVANTECH

Inteligentne programatory uniwersalne

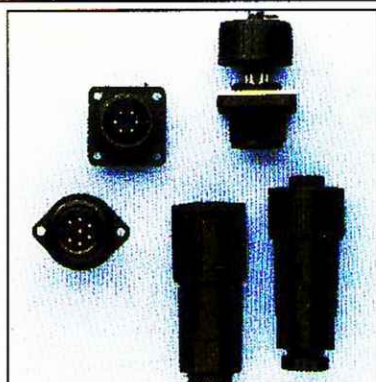
ISYS

Oprogramowanie do automatycznej generacji kodu źródłowego dla mikrokontrolerów.

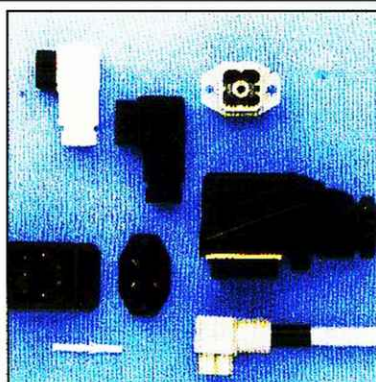
METALINK

Emulatory mikrokontrolerów rodziny 8051

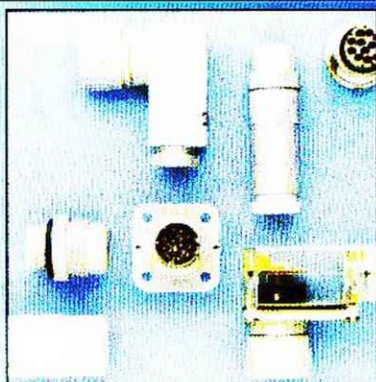
Do 31 grudnia promocja kompilatorów IAR - taniej do 40% !!!



Złącza C – okrągłe, proste (3+PE - 27), np. przemysł chemiczny, spożywczy, urządzenia techniki medycznej, IP67



Złącza G – prostokątne, kątowe (2-7+E), zwarta budowa, przyłącza zasilające i sterujące np. zaworów, napędów IP65



Złącza NF – okrągłe, kątowe i proste (6+E, 11+E), również ekranowe, do sterowania i regulacji proporcjonalnej, np. elektrozawory, napędy obrabiarek

JBC-electronic

ELEKTRONIKA - AUTOMATYKA - POMIARY



JBC-electronic

ul. Piłsudskiego 73
67-100 Nowa Sól
tel./fax: (068)879710

autoryzowany przedstawiciel na Polskę firmy **Richard Hirschmann GmbH & Co.**

oferuje: złącza i kable wykonane wg międzynarodowych standardów przemysłowych stosowanych również przez firmy **Amphenol, Binder, ITT Cannon, Kostal, Lumberg**,
zastosowanie: • budowa maszyn i urządzeń, • automatyka i sterowanie urządzeń (**Actor-Sensor-Interface**), • transmisja danych (m.in. **FiberINTERFACE**), • audio-video,

oraz: w szerokim asortymencie akcesoria połączeniowe sprzętu pomiarowego i laboratoryjnego: • końcówki probiercze, • chwytaki i klipsy pomiarowe, • gniazdko, • wtyczki, • krokodylki, • kable pomiarowe i • silikonową licę w m.b. – ok. 600 pozycji.

Zainteresowanym wysyłamy przegląd produktów firmy **Hirschmann**

**Sprzedaż hurtowa, detaliczna,
wysyłkowa akcesoriów połączeniowych.
Dostawy zaopatrzeniowe**

**Zapraszamy do współpracy
konstruktorów i producentów układów
automatyki i urządzeń pomiarowych
oraz handlowców**



Akcesoria pomiarowe i laboratoryjne,
norm 1, 2, 4 mm, do SMD, bezpiecznie,
różne kolory i wykonania, testery IC



Hirschmann

1906603

AKSEL

ELEKTRONIKA - ŁĄCZNOŚĆ

44-200 Rybnik, ul. Hallera 12a
tel./fax (0-36) 24836



MOTOROLA

Autoryzowany Dystrybutor

Przedstawiciele:

KATOWICE
GORZÓW WLKP.
SZCZECIN
GORZÓW WLKP.
LUBLIN
ŁÓDŹ
TOMASZÓW MAZ.
WROCŁAW
KĘDZIERZYN KOŹŁE
CZĘSTOCHOWA
POZNĄ
KRAKÓW
ELBLĄG
TCZEW
OPOLE
KRAKÓW
PRZEMYŚL
POZNĄ

AKSEL - TELECOMP Warszawska 23, tel./fax (0-32) 153 92 54
ALCOM Deszczno 23a, tel.(0-95) 513 211, fax (0-95) 513 259
ALCOM Unii Lubelskiej 22, tel./fax (0-91) 874 076
ATUT Sikorskiego 115, tel.(0-95) 224 232, fax (0-95) 20 15 55
RADTEL Al. Kraśnicka 79, tel. (0-81) 524 05 40, fax (0-81) 743 40 50
OLEX Radwańska 46, tel. (0-42) 37 21 53, fax (0-42) 36 44 10
PANEL Farbiarska 51, tel./fax (0-44) 24 66 56
TELE-RADIOMECHANIKA Wysloucha 4, tel./fax (0-71) 63 42 00
TELTRONIK Dunikowskiego 24, tel./fax (0-77) 82 96 20
SINAD Wolności 77/79, tel./fax (0-34) 24 39 49
EUKOR Wagi 34/4, tel. (0-90) 61 11 97, fax (0-61) 76 42 45
TELESFOR - RADIOKOMUNIKACJA Pędzichów 22, tel./fax (0-12) 23 34 11
ELPROTEKT ul. Słoneczna 2, tel. (0-55) 335 232
ELPROTEKT Aleja Zwycięstwa, pawilon C-42, tel./fax (0-69) 311 449
RADPOL Plac Kopernika 1, tel./fax (0-77) 53 84 22
TELESYSTEMY AC ul. Kijowska 14, tel./fax (0-12) 36 30 53
TORNET ul. Grunwaldzka 13, tel. (0-10) 703 633, fax (0-10) 704 821
TRANSRADIO-RADIOSERWIS ul. Ugory 87, tel./fax (0-61) 205 791



MOTOROLA

5126602

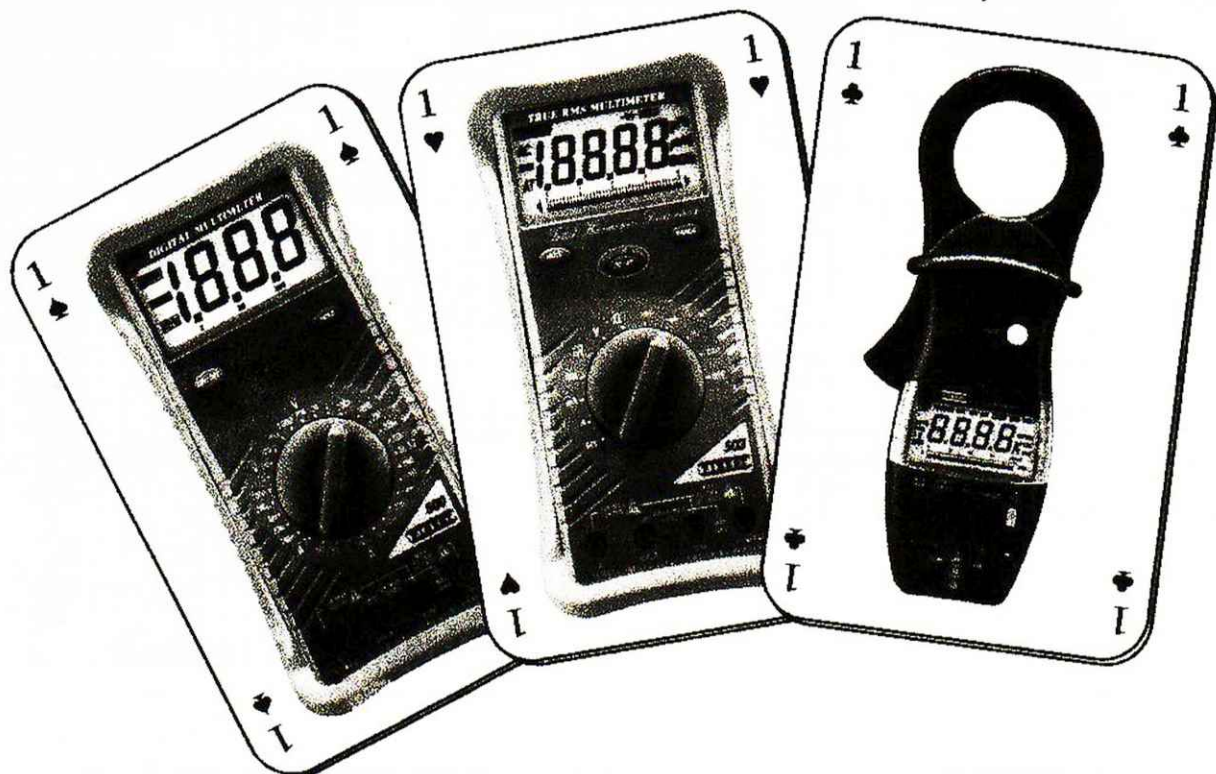
SENSACJA!

SBH Elektronik s.c.

DEMASKUJE

„Trzy Asy koreańskiego wywiadu”.

Historia słowno - obrazkowa z udziałem Asów: F500, F503 i F135.



1 ♠

Rysopis i znaki szczególne F 500: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry, 1999 max wielkość wyświetlana, •ręczna zmiana funkcji i zakresów, •pomiar: DCV 0÷1000V dokł. 0,5%, ACV 0÷750V 45Hz÷1kHz •pomiar: DCA 0÷2A / 10A, ACA 0÷2A / 10A 45Hz÷1kHz, •bezpiecznik dla zakresu 10A, •sygnał ciągłości obwodu i test diod, •omomierz 0÷2MΩ / 20MΩ, •zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod, •maksymalne napięcie w stosunku do ziemi 1000V DC, 750V AC RMS Sinus, •zabezpieczenie przedprzeciążeniowe 1000V DC 750V AC RMS Sinus, •zatrzymanie mierzonej wartości na wyświetlaczu Data Hold, •sygnalizacja stanu baterii, •ochrona antyudarowa. •**CENA 150 zł + VAT**

1 ♥

Rysopis i znaki szczególne F 503: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry, 1999 max wielkość wyświetlana; bargraf, •automatyczna zmiana zakresów, •pomiar: DCV 0÷1000V, dok. 0,3%, ACV 0÷750V 45Hz÷1kHz, •pomiar: DCA 0÷4A / 10A, ACA 0÷4A / 10A 45Hz÷1kHz, •bezpiecznik dla zakresu 10A, •pomiar pojemności 0,001μF÷1000μF, •pomiar częstotliwości 0,5Hz÷200kHz, •pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U, AC I-True RMS, •omomierz 0÷4MΩ / 40MΩ, •sygnał ciągłości obwodu i test diod, •zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod, •zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu Fix Hold™, •funkcja Auto Power Off, •sygnalizacja stanu baterii, •osłona antyudarowa. •**CENA 255 zł + VAT**

1 ♣

Rysopis i znaki szczególne F 135: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlacz LCD i bargraf, •automatyczna i ręczna zmiana zakresów, •pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U, AC I-True RMS, •pomiar: DCV 0÷750V, ACV 0÷750V 10Hz÷1kHz, •pomiar: ACA 0÷700A 45Hz÷1kHz, DCA 0÷700A za pomocą efektu Halla, •wspólny odczyt prądu AC bargraf i częstotliwości LCD, •pomiar częstotliwości do 10 kHz, •pomiar rezystancji i ciągłości obwodu, •zerowanie LCD przed pomiarem, •zatrzymanie wyniku pomiaru na LCD, •zabezpieczenie przed przypadkowym kontaktem operatora z mierzonym przewodem -Hand Guard, •funkcja Auto Power Off, •rejestr min,max i średnich wartości •funkcja Crest -pomiar jednopółkowej wartości skutecznej prądu, •w funkcji Soft miernik wskazuje uśrednioną wartość skuteczną 3 sekund przebiegu sygnału zmiennego U, I, f. •**CENA 370 zł + VAT**

Sprzedajemy hurtowo i detalicznie. Na zakupy hurtowe lub do odsprzedaży udzielamy rabatu wysokości 10%. Wszystkie towary zakupione u nas są gwarantowane. Wysyłkowa realizacja zamówień. Biuro handlowe czynne jest od godz.9 do 17. Firma jest płatnikiem VAT.

Importer: SBH Elektronik ul.Ratuszowa 11 Warszawa 03-450 tel/fax 619-33-72; 619-22-41 wew. 157

SBH1105

71264.001

**UWAGA
PROMOCJA**

Kto zakupi do końca maja 1997 r. oscyloskop lub rejestrator
firmy Gould czy Nicolet otrzyma **za darmo**
oscyloskop serwisowy typ DT3100 produkcji **Radiotechniki**

GOULD Classic



- Pasmo:** 200 MHz
Kanały: 4 niskoszumne z kompensacją offsetu do 200 V
Próbkowanie: 100Mp/s (5 Gp/s), 8 bitów
Pamięć przebiegu: 5 tys./50 tys./200 tys. próbek z możliwością segmentacji
Interfejsy: RS 232, IEEE-488.2, Centronics
Dyski: HDD 500 MB, FDD 3,5", RAM-dysk 1 MB
TrueTrace®: układ odtwarzania dużej ilości szczegółów wyjątkowo skomplikowanych przebiegów (sygnały TV, FM)
- Kolorowy ekran, wbudowany ploter, szerokie możliwości wyzwalania,
 - Rozbudowane opcje matematycznej analizy przebiegów (FFT, grafy, histogramy, procedury pomiarowe)
 - Zobrazowanie przebiegów oraz wyników pomiarów i przekształceń w czasie rzeczywistym

ISO 9001
SERWIS

Oscyloskopy cyfrowe z dużą rozdzielczością obrazu

Nicolet Odyssey

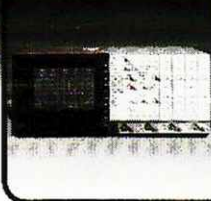


- Pasmo:** 25 kHz
Kanały: 32 analogowe + 32 cyfrowe
Próbkowanie: 100kp/s, 16 bitów
Pamięć przebiegu: 50/200 mln próbek na kanał
Interfejsy: Ethernet, SCSI, IEEE-488.2, RS-232, Centronics
- Podgląd rejestrowanych przebiegów na dużym, kolorowym ekranie (10,4", TFT)
 - Przekształcanie przebiegów w czasie rzeczywistym
 - Intuicyjna obsługa dzięki Windows '95
 - Rozbudowane wyzwalanie (wykorzystujące przebiegi przekształcane w czasie rzeczywistym)
 - Wydruk raportów i przebiegów na standardowych drukarkach lub na opcjonalnej drukarce termicznej
 - Obróbka matematyczna i tworzenie raportów za pomocą wbudowanego programu ProView

ISO 9001
SERWIS

REJESTRATOR ANALIZUJĄCY

GOULD



- Pasmo:** 4 kanały, 150 lub 400 MHz
Próbkowanie: 500Mp/s (5 Gp/s)
Pamięć przebiegu: 50 tys. próbek
Dyski: HDD 120/500 MB, FDD 3,5"
Rozdzielczość: 8/12 bitów
Interfejsy: RS 232, IEEE-488.2
- Kolorowy ekran, wbudowany ploter, szerokie możliwości wyzwalania, rozbudowane opcje matematycznej analizy przebiegów (FFT, grafy, histogramy, procedury pomiarowe), programowane procedury pomiarowe

ISO 9001
SERWIS

OSCYLOSKOPY CYFROWE DataSYS

GOULD



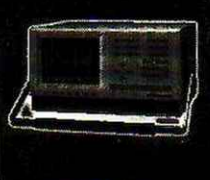
Model TA 11

- 4, 8, 16 kanałów, pasmo 35 kHz, 12 bitów
- programowanie nastaw i cykli pomiarów
- zapis w pamięci RAM, karcie pamięci i na papierze
- kontrastowy zapis termiczny na papierze 279 mm
- ciekłokrystaliczny ekran dotykowy do sterowania
- interfejsy IEEE 488.2, RS 422, oprogramowanie
- przenośny, ciężar 14,5 kg

ISO 9001
SERWIS

REJESTRATORY WIELOKANAŁOWE

THURLBY - THANDAR Ltd., Anglia



- Multimetry inteligentne 5,5 cyfry z przetwarzaniem wyników, pamięć wyników (data logger), interfejsy: RS232, GPIB
- Regulowane zasilacze wieloźródłowe napięć i prądów standardowe i zdalnie programowane, moce do 350 W
- Cyfrowe mierniki częstotliwości laboratoryjne i miniaturowe, do 1,3GHz
- Analizatory widma od 0,4 do 250 i do 1 GHz, współpracujące z oscyloskopem
- Generatory funkcyjne i generatory z modulowaną częstotliwością, znaczniki częstotliwości, zakres do 20 MHz, odczyt cyfrowy
- Programowane generatory funkcyjne z modulacją AM i FM, modulacja częstotliwości, znaczniki częstotliwości, interfejs GPIB
- Analizatory stanów logicznych, do 80 kanałów, 8, 16, i 32 bitowe, próbkowanie do 400 MHz, wyłapywanie impulsów zakłócających, przystawki z disassemblerami do wszystkich najpopularniejszych mikroprocesorów również z serii 8031÷51, analizatory w wersjach prostych i rozbudowanych

Producent z certyfikatem ISO 9002

SERWIS



radiotechnika
SPÓŁKA Z O.O. **MARKETING**

ul. HAWRYŁKA 1-BIS WROCŁAW

50-335 WROCŁAW, HENRYKA SIENKIEWICZA 6
TEL. (0-71) 7225 16, 228692. FAX (0-71) 211612. TLX 0712228

01-161 WARSZAWA, UL. OBOZOWA 20,

TEL. (0-22) 632 02 45 w. 36

FAX (0-22) 632 91 09

90-254 ŁÓDŹ, UL. G. PIRAMOWICZA 11/13,

TEL. FAX (0-42) 30 15 11

80-229 GDAŃSK, UL. R. TRAUGUTTA 84,

TEL. FAX (0-58) 46 01 32

radiot702 sir63.doc

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupuje najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres wyrobów: testery izolacji (do 1kV i powyżej), testery pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), mierniki skuteczności ochrony przełącznikami różnicowo-prądowymi (tzw. testery RCD), mierniki małych rezystancji, testery baterii akumulatorów, testery oleju transformatorowego, testery zabezpieczeń nadprądowych, testery dielektryków, mierniki cęgowe, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, analizatory zakłóceń sieci zasilającej, itd.

LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE

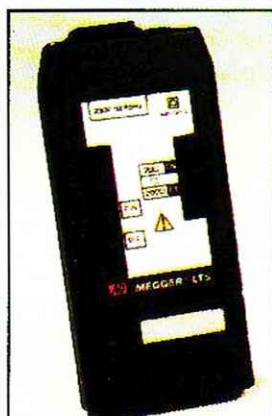
CBT4

miernik przełączników
różnicowo-prądowych



LT5 i LT6

mierniki skuteczności
zerowania



BT51, D201, D7001, DLRO

mierniki małych rezystancji (od 0,1μΩ)



BM220, BM400, BM80

mierniki izolacji (do 1kV)



CM300

posiada wszystkie funkcje pomiarowe wymagane do
kompletnego sprawdzenia instalacji elektrycznych



BM11D, BM21, BM25

mierniki rezystancji izolacji (do 5kV)



**NIE RYZYKUJ
KUP MEGGERA®**

Wyroby firmy METER

Programowane zasilacze DC serii LPS:

LPS301: 15V/2A lub 30V/1A;

LPS302: 15V/4A lub 30V/2A;

LPS304: -30V/1A, +30V/1A, 5V/2A;

LPS305: -30V/2.5A, +30V/2.5A, 5V/3A.

Generatory funkcji.

Liczniki częstotliwości.

Przenośny mostek RLC typ MIC-4070D:

R: 1mΩ-20MΩ; L: 0,1μH-200H;

C: 0,1pF-20000μF.

Miernik uniwersalny MIC-39 (automat):

DCV/ACV: 0,1mV-1kV/0,1mV-750V True

RMS: DCA/ACA: 10μA-20A True RMS;

0,1Ω-40MΩ; 1pF-40μF; 0,1Hz-600kHz;

LCD 3 3/4, linijka analogowa; test diod; holster;

funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory

szokująco niska cena

YF-8030 1200A DC/AC



YF-8030

Dane techniczne:

- pomiar prądu
- DC: 0,1A-1200A
- AC: 0,1A-1200A
- napięcie
- DC: 0,1V-1000V
- AC: 1-750V
- rezystancja
- 1Ω-2000kΩ
- częstotliwość
- 1Hz-2kHz
- brzozyk
- DATA HOLD
- autozerowanie
- max. średnica przewodu: 53 mm
- ciężar: 420g

2 lata gwarancji



NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW YU FONG, W CIĄGŁEJ OFERCIE, W NAJNIŻSZYCH CENACH.

Mierniki uniwersalne:

Mierniki cęgowe:

miernik prądu stałego -> YF-8030 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)

YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)

miernik upływności -> YF-8060 (10μA +100A/AC, ACV, Ω, buzzer)

YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)

YF-150 (0,1 pF + 20 000 μF, holster)

YF-502 (500V), YF-504 (1000V)

YF-160 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)

YF-162 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)

Sondy temperatury: TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);

TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)

YF-80

YF-170 (0,1 + 20 000 LUX, kl. 3,0)

YF-20 (40 + 120 dB, mikrofon pojemnościowy)

do YF-3700, YF-70, YF-76

Holster (gumowa osłona):

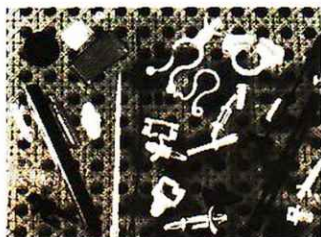
Zapraszamy do wizyty na stronach [www firmy Tomtronix: http://www.pdi.net/tomtronix](http://www.tomtronix.com)

10.7.2004

STR. 66



LAFOT
ZAKŁAD
ELEKTRONICZNY
ul. Poznańska 70
62-040 Puszczykowo
Tel./Fax
(061) 133-957,
090-609-468



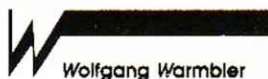
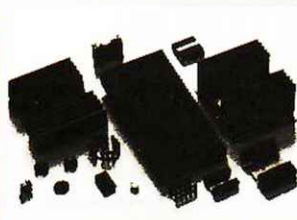
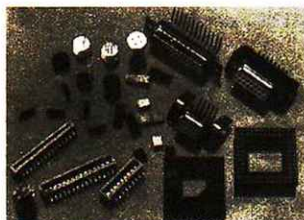
Richco

- ✓ opaski zaciskowe do kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nóżki dystansowe

- ✓ radiatory
- ✓ uchwyty do kart PC
- ✓ obudowy
- ✓ listwy kołkowe



- ✓ precyzyjne taśmy styków



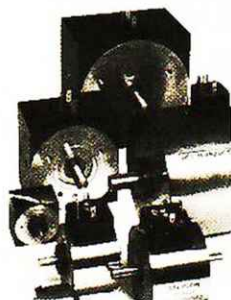
Systemy antyelektrostatyczne

- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ przyrządy pomiarowe
- ✓ pojemniki transportowe i magazynowe



GLT

- ✓ przyrządy dozujące ręczne i pneumatyczne



KUHNKE

- ✓ elektromagnesy obrotowe posuwiste
- ✓ przekaźniki



ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU - WILTRON

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Analizatory PDH/SDH. Analizatory widma. Optoelektronika - reflektometry. Analizatory skalane i wektorowe. Odbiorniki pomiarowe. Analizatory systemów antenowych. Technika mikrofalowa. Generatory.

AUDIO PRECISION

Najwyższej klasy generatory/analizatory sygnałów audio, analogowych i cyfrowych - SYSTEM TWO.

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

KIKUSUI

Oscylloskopy analogowo - cyfrowe 100MHz, 100MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Testery i mierniki wysokiego napięcia i izolacji.

LECROY

Oscylloskopy cyfrowe (10 GS/s, 8 MB). Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscylloskopy TV, automatyczne analizatory parametrów sygnału video. Generatory programowalne.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarć i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

ELSINCO Polska Sp z o.o.

ul. Dziennikarska 6/1, 01-605 Warszawa
tel/fax: 396-979, 394-442, 394-849
komertel: 3912-0892
INTERNET: elsincow@bevy.hsn.com.pl

PROWIMAX®

KRAJOWA BAZA OFERT ELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ PROFESJONALNYCH

KOJARZY SPRZEDAJĄCYCH Z KUPUJĄCYMI!

URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE ; USŁUGI

MASZ:

CHCESZ SPRZEDAĆ, ZAMIENIĆ!

POSZUKUJESZ:

CHCESZ KUPIĆ, WYPOŻYCZYĆ



**KRAJOWA BAZA OFERT ELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ
PROFESJONALNYCH PRZYJMUJE OFERTY SPRZEDAŻY, KUPNA,
DZIERŻAWY (WYPOŻYCZENIA) URZĄDZEŃ NOWYCH I UŻYWANYCH
- Z „DRUGIEJ RĘKI”.**

- TELEWIZYJNEGO SPRZĘTU PROFESJONALNEGO, STUDYJNEGO,
BROADCASTING'OWEGO
- ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ DLA ODBIORCÓW
KRAJOWYCH I DO SIECI GENERAL ELECTRIC W USA.

Zapraszamy do współpracy i składania ofert : posiadaczy, producentów, przedstawicieli firm zagranicznych, dealerów dystrybutorów, laboratoria pomiarowe mające uprawnienia legalizacji, atestacji i/lub certyfikacji urządzeń elektronicznych, rzeczoznawców oraz autoryzowane serwisy!

Baza dysponuje szerokim dostępem do wybranych odbiorców, komputerowym bankiem danych, sprawną siecią łączności, doświadczonym, wykwalifikowanym personelem. Własny skład celny, kompletna infrastruktura gwarantująca szybkie załatwienie formalności handlowych i celnych.

Prowadzimy permanentną skuteczną reklamę i selektywne powiadamianie wybranych odbiorców!

Wkrótce dostęp do Bazy przez Internet!

**AKTUALNIE POSIADAMY PONAD 2000 OFERT URZĄDZEŃ NOWYCH
I UŻYWANYCH „SECOND HAND”**

Przykład:

Masz używany sprzęt do produkcji telewizyjnej: kamery, magnetowidy, miksery i inne, możemy go sprzedać i dostarczyć nowy spełniający Twoje najśmielsze oczekiwania.!

Przyrząd pomiarowy, który eksploatujesz możesz zgłosić do sprzedaży i zamówić nowocześniejszy skomputeryzowany. Posiadany sprzęt pracujesz do ostatniej chwili



Zapraszamy:

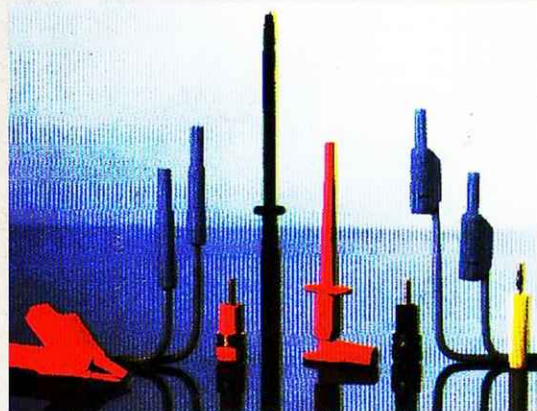
do Biura Handlowego PROWIMAX

Warszawa, ul. Farbiarska 73, w godz. 9-16

tel. 643-51-52, 643-86-19, 43-04-32

komertel/fax 39120282, fax 43-38-83

51868 DZ
ROWIMAX



APARATURA POMIAROWA

LEM NORMA METRIX COMARK APPA ELBRO

- mierniki: wyłączników różnicowoprądowych, izolacji, uziemienia serii UNILAP
- mierniki: siły przepływu powietrza, natężenia dźwięku, tachometry, luksonierze
- mierniki temperatury i wilgotności, sondy temperatury
- mierniki pojemności, watomierze, częstotściomierze
- mierniki RLC, RC
- mierniki cęgowe AC/DC do 1000 A (2000 A), przystawki cęgowe
- multimetry stacjonarno-przenośne, samochodowe
- oscyloskopy analogowe i cyfrowe

AKCESORIA

POMIAROWE I POŁĄCZENIOWE

MULTI-CONTACT HCK 3M

- Akcesoria pomiarowe: przewody, chwytaki, krokodyłki, sondy, gniazda, zaciski, adaptory itd.
- Sondy oscyloskopowe
- Przewody montażowe w izolacji silikonowej i teflonowej (napięcie znamionowe do 20 kV, $\varnothing = 0,15 \div 95 \text{ mm}^2$)
- Akcesoria montażowe, przyłączeniowe do 6000 A, przekładki do szyn prądowych
- Podstawki pomiarowe TEXTPOOL

AEROSOLE TECHNICZNE

CRC - KONTAKT CHEMIE

dla:

- elektroniki i elektrotechniki
- przemysłu i motoryzacji
- uniwersalny preparat CRC 5-56

SMD

Rezystory, kondensatory WALSIN SINCERA
pasty, kleje KOKI (Japonia)
igły do dispenserów
topnik w dispenserach
pęsety, цапки boczne "SANDVIK"
lutownice, stacje naprawcze SMT
zabezpieczanie otworów, złącz przed zalutowaniem
montaż automatyczny SMD (tel. 612 33 36)

CHY NOWE MIERNIKI RLC I TERMOMETRY

podwyższona dokładność, nowe możliwości pomiarowe

BIAL



CHY 24 3 1/2 C

R 0,01 Ω - 20 M Ω
L 0,1 μ H - 200 H
C 0,1 pF - 2000 μ F
testy: Dioda,
dioda LED
Zenera, mikrofalowa
najlepsze dokładności:
R - 0,3%, L - 3%,
C - 1%

CHY 24 C 3 1/2 c

R 0,01 Ω - 2000 M Ω
L 0,1 μ H + 20 H
C 0,1 pF + 20 mF
f do 15 MHz auto
temp. - 20°C + 750°C
DCV 0,01 V + 20 V
test diody
akustyczny sygnał
zwarcia
generator 2,5 kHz
najlepsze dokładności:
R - 0,3%, L - 3%,
C - 3%, f - 0,1%



nasza stała dewiza
jakość
za przystępną cenę

CHY 29 4 cyfry

DCV 0,1 mV + 1000 V (auto)
ACV 0,1 mV + 750 V (auto, 50+2 kHz)
DCA 0,1 μ A + 10 A
ACA 0,1 μ A + 10 A (30+1 kHz)
R 0,1 Ω + 43 M Ω (auto)
C 1 pF + 430 μ F
L 1 μ H + 43 H
f 0,1 Hz + 430 kHz (auto)
temperatura - 20°C + 750°C
testy: diody, logiki akustyczny
sygnał zwarcia
funkcje: MAX/MIN/AVG,
AUTO-HOLD, REL Δ , SET Δ ,
TIME, F $^{\circ}$ /C $^{\circ}$, RANGE, AC/DC
najlepsze dokładności
DCV - 0,25, ACV - 0,75%
DCA - 0,5%, ACA - 1%
R - 0,3%, L - 5%
C - 5%
f - 1%



WKRÓTCE PRAWDZIWE REWELACJE !

CHY

TERMOMETRY 4 1/2 C (dokładność 0,05%) do sond K, J i Pt. Jedno- i dwukanałowe. Wyświetlacz główny + 2 pomocnicze. Funkcje czasu, zadawania temperatury, alarmu. Nowe ergonomiczne obudowy

CIE

MIERNIK CĘGOWY 1000 A ACA/DCA, true RMS, auto, bargraf (mierzy też f i C)
PRZYSTAWKI CĘGOWE CA-1000 D (1000 A
ACA/DCA). CA-60 (60 A ACA/DCA) - czułość 1 mV/10 mA

Nasza oferta obejmuje znane i cenione:

CHY

Bogata oferta mierników uniwersalnych (także RLC, true RMS, automaty (atest GUM)
Częstościomierz 8220R - 1,3 GHz (3 kanały, RS 232, wyświetlacz 9 cyfr). Pomiar: f, f₁-f₂, f₁/f₂, czasu, okresu. Może pracować jako zegar i stoper. Totalizacja, modyfikacja matematyczna i wiele innych możliwości.

CIE

Mienniki cęgowe (1000 A ACA z rozdzielczością 0,01 A) - atest GUM
CIE CA 600 - przystawka cęgowa do 600 A ACA/DCA - niska histereza
CIE 305/307 termometry jedno i dwukanałowe

BRYMEN
BRIGHT PEOPLE'S CHOICE

BM837 3 3/4 (5 x/s)/4 3/4 c (0,08% + 1 - na DCV), podwójny wyświetlacz, bargraf (128 x/s), auto dBm tre RMS (AC-DC) ekstremalne zakresy i rozdzielczość, niespotykane funkcje specjalne, super zabezpieczony (szczegóły patrz reklama w RE 12.96, 01.97)

WKRÓTCE !

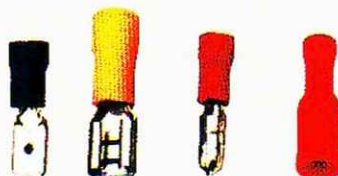
BM 338 nowy miernik samochodowy: automat, podwójny wyświetlacz z bargrafem, unikatowa funkcja testu sondy lambda (02) a ponadto: test wtrysku, alternatora, obroty, kąt zwarcia, współczynnik wypełnienia impulsu, kod komputera, temperatura, pamięć pomiarów.

XYTRONIC

Profesjonalny sprzęt lutowniczy, stacje, rozlutownice (także na gorące powietrze i do SMD) - patrz RE 12.96 - sprowadzamy na zamówienie. Groty (także do SOLOMON), opaski i maty antystatyczne, akcesoria.

XYTRONIC

Narzędzia ręczne do złącz zaciskanych, konektorów izolowanych i nieizolowanych, końcówek tulejkowych (rurkowych), automaty-
czny ściągacz izolacji.



Bogata i wciąż
rozszerzana oferta
konektorów i końcówek
kablów izolowanych
oraz
końcówek tulejkowych.

Ponadto oferujemy dla profesjonalistów i hobbystów:

* Środki trawiące: FeCl₃ (atest PZH), B327 (nowa jakość trawienia) * pisak DALO AS do druku * miniwierarka * akcesoria pomiarowe (także hirschmann) * sondy temperatury, do oscyloskopów i wysokonapięciowe *

BIAL

P.H. BIAL 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216

tel./fax 058 46 05 26, tel. 45 27 86, 45 35 30, email BIAL@vena.telbank.pl

Staty punkt sprzedaży (sob. niedz.) na Giełdzie Elektroniki
Warszawa, ul. Wolumen gł. plac samochodowy, strona północna

Bezpłatna
oferta
dla firm

BIAL 207
SI 270,20c

PROWIMAX®

Spółka z o.o. • 02-862 Warszawa • ul. Farbiarska 73

autoryzowany dystrybutor w Polsce firmy:



General Electric Rental/Lease
Test Equipment & Workstations

Bogata oferta wysokiej klasy elektronicznej aparatury pomiarowo - kontrolnej dla placówek naukowo - badawczych, specjalistycznych, laboratoriów (legalizacja/certyfikacja), uczelni, zakładów produkcyjnych, serwisów sprzętu profesjonalnego.

SPRZEDAŻ aparatury z „drugiej ręki” (second hand)

z sieci leasingowej General Electric z rynku USA

* przyrządy nowe lub tańsze od 30 do 70%

* wszystkie przyrządy posiadają

CERTYFIKAT KONTROLI JAKOŚCI GE

* gwarancję i znak zgodności z normą ISO 9002

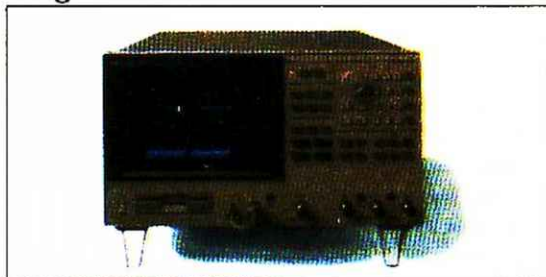
Korzystne warunki:

* sprzedaży ratalnej (liczba rat do uzgodnienia)

* leasingu operacyjnego

(rozliczanie w koszty uzyskania przychodu)

* wypożyczania

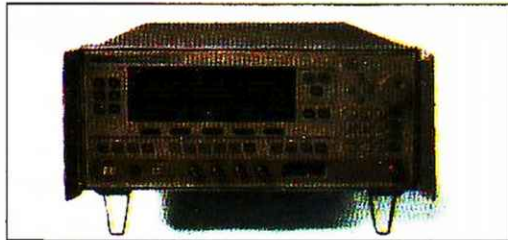


Aktualna oferta to ponad 1100 typów urządzeń renomowanych firm:

HEWLETT PACKARD, TEKTRONIX, FLUKE, BRÜEL & KJÆR, GOULD, LeCroy, TEKELEC,

TELEKOMUNICATIONS TECHNIQUES, WESTERN GRAPHTEC, ASTRO - MED, IRD MECHANALYSIS i innych.

GE ELECTRONIC SERVICE - obsługa serwisowa gwarancyjna i pogwarancyjna -
i autoryzowane serwisy producentów aparatury.



Zainteresowanych naszą ofertą uprzejmie prosimy o kontakt

z Biurem Handlowym **PROWIMAX**

Warszawa, ul. Farbiarska 73, w godz. 9-16

tel. 643-51-52, 643-86-19, 43-04-32

komertel/fax 39120282, fax 43-38-83

ROU/D 01

KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE SERWISÓW W CZĘŚCI ZAMIENNE

North ELECTRONIC

75-339 KOSZALIN, ul. Wąwózowa 7A
tel. (0.94) 427213, 415614, fax (0.94) 408993

BEZPOŚREDNI IMPORTER

KÖNIG ELECTRONIC
TV-AUDIO-VIDEO-SERVICE-COMPONENTS

NASZA FIRMA DZIAŁA W BRANŻY ELEKTRONICZNEJ OD 10 LAT.

OD 6 LAT ŚCIŚLE WSPÓŁPRACUJEMY Z CZŁOWYM NIEMIECKIM
DYSTRYBUTOREM (O ZASIĘGU MIĘDZYNARODOWYM) CZĘŚCI RTV KÖNIG ELECTRONIC,
A TAKŻE Z WIELOMA SERWISAMI FABRYCZNYMI.

ZAOPATRUJEMY PONAD 2500 SERWISÓW I SKŁEPÓW RTV.

ZNANI JESTEŚMY Z REALIZACJI NIETYPOWYCH ZAMÓWIEŃ,

A TERAZ DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYM DOSTAWCĄ MOŻEMY ZAOFEROWAĆ
W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH:

- PILOTY ● TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE
- CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO MAGNETOWIDÓW
- PREPARATY I AKCESORIA DLA SERWISÓW
- UKŁADY SCALONE, DIODY I TRANZYSTORY
- AKUMULATORY DO KAMER WIDEO
- NARZĘDZIA I MIERNIKI

ATRAKCYJNE FORMY WSPÓŁPRACY
DLA SKŁEPÓW I ODBIORCÓW
HURTOWYCH

WZM/HOZ

510 2 000



02-784 Warszawa-Ursynów, ul. Janowskiego 15
tel/fax:(0-22) 641-15-47, 641-61-96, 644-42-50

Oscylloskopy analogowo-
cyfrowe niemieckiej
firmy HAMEG.

- *Najwyższa jakość wykonania: ISO9003
- *Certyfikaty Unii Europejskiej
- *Indywidualne karty kontroli jakości z wydrukiem kalibracji !!
- *Oscylloskopy sezonowane w komorze klimatycznej przed sprzedażą !!
- *Dwa lata gwarancji
- *Dwie sondy w komplecie (w cenie przyrządu)
- *Szybkie próbkowanie do 200Ms/sek
- *Dwie podstawy czasu
- *Interpolacja przebiegów periodycznych
- *Funkcja "Autoset" automatyczne dobieranie nastawów dla mierzonego sygnału
- *Wbudowana linia opóźniająca
- *Interfejs RS232c jako wyposażenie standardowe
- *Interfejs IEEE488-opcja

Wobulatory i analizatory
widma HAMEG

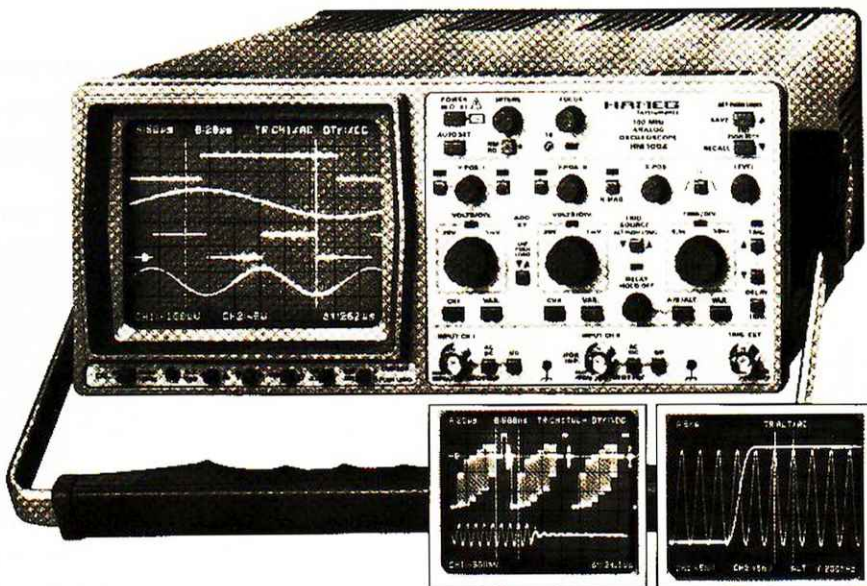
- *Pasmo: 500MHz i 1GHz
- *Wbudowany generator przemiatający
- *Markery częstotliwości
- *Amplituda sygnału -100dBm do +13dBm
- *Wbudowany kalibrowany tłumik

Generatory funkcyjne
i sygnałowe

- *Generator sygnałowy z syntezą 1GHz
- *Generatory wzorcowe o niskim poziomie zniekształceń

Zestawy pomiarowe

- *Wymienne moduły pomiarowe (do panelu podstawowego wsuwane moduły pomiarowe)
- *Bogaty wybór modułów pomiarowych (generatory, mierniki RLC, WOW& FLUTTER, miliomierz



Oscylloskopy serii HM		Analogowe					Cyfrowe	
Parametr/Funkcja	Jedn.	HM303	HM304	HM604-3	HM1004	HM1505	HM305-2	HM 1507
Automatyczne ustawianie		-	+	+	+	+	-	+
Pamięć ustawień		-	6	6	10	10	-	10
Odczyt cyfrowy/kursory		-	-	-	+	+	+	+
Interfejs RS-232		-	+	+	+	+	+	+
Interfejs wielofunkcyjny		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Zdalne sterowanie		-	opcja	opcja	opcja	opcja	-	opcja
Liczba kanałów wej.		2	2	2	2	2	2	2
Pasmo przenoszenia	[MHz]	0+30	0+35	0+60	0+100	0+150	0+35	0+150
Czułość odchylenia pionowego (wartość kalibrowana)	[mV/cm +V/cm]	1+20	1+20	1+20	1+20	1+20	2+10	1+20
Linia opóźniająca		-	-	+	+	+	-	+
Pasmo układu wyzwalania	[MHz]	0+100	0+100	0+100	0+200	0+200	0+100	0+200
Min. poziom wyzwalania	[mm]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sprężenie		AC/DC/ LF/TVI~	AC/DC/ LF/TVI~	AC/DC/ LF/TVI~	AC/DC/LF /TV/NR/~	AC/DC/LF /TV/NR/~	AC/DC/ LF/TVI~	AC/DC/LF /TV/NR/~
Wyzwalanie międzyszczytowe		-	-	-	+	+	+	+
Odczyt poziomu wyzwalania		-	-	-	+	+	-	+
Wyzwalanie przemienne ALT		+	+	+	+	+	-	+
Wyzwalanie opóźnione		-	+	+	+	+	-	+
Separator impulsów TV		+	+	+	+	+	+	+
Podstawa czasu analogowa (okres kalibrowany)	[s/cm+ ns/cm]	0,2+10	0,5+10	0,5+5	0,5+5	0,5+5	1+10	0,5+5
Opóźniona podstawa czasu B		-	+	+	+	+	-	+
Okres podstawy czasu B (wartość kalibrowana)	[ms/cm+ ns/cm]	-	-	-	20+5	20+5	-	20+5
Pasmo odchylenia poziomego	[MHz]	0+3	0+2,5	0+2,5	0+3	0+3	0+3	0+3
Funkcja Hold off		+	+	+	+	+	+	+
Tryb X-Y		+	+	+	+	+	+	+
Tryby pamięciowe		-	-	-	-	-	Ref/Roll/Single/X-Y	
Częstość próbkowania	[MSa/s]	-	-	-	-	-	100	200
Liczba pamięci		-	-	-	-	-	2	2
Liczba pamięci odniesienia		-	-	-	-	-	2	2
Pamięć przebiegu/kanał	[bit]	-	-	-	-	-	2048x8	2048x8
Przedwyzwalanie (Pre trigger)		-	-	-	-	-	50	+
Powyzwalanie (Post trigger)		-	-	-	-	-	50	+
Podstawa czasu (cyfrowa)	[s/cm+ μs/cm]	-	-	-	-	-	50+2	100+0,5
Podstawa czasu B (cyfrowa)	[s/cm+ μs/cm]	-	-	-	-	-	-	20+0,5
Dot Joiner		-	-	-	-	-	+	+
Wejście impulsów zegar. (TTL)		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Test podzespołów		+	+	+	-	-	+	-
Kalibrator 1 kHz/1 MHz		+	+	+	+	+	+	+
Napięcie anodowe	[kV]	2	2	14	14	14	2	14
Pobór mocy	[W]	36	34	30	35	35	46	47
CENA (bez podatku VAT)		tel. ?	2300	3500	3900	4250	3300	5500

NDN 1
51042 POC



NDN

ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa-Ursynów
tel/fax: (0-22) 641-15-47

641-61-96, 644-42-50

BEZPOŚREDNI IMPORTER
i przedstawiciel firmy **METEX**
w **POLSCE**

- *Wszystkie instrukcje w języku polskim
- *Multimetry na polskim rynku od 1987r.
- *Oprogramowanie w cenie przyrządu
- *Gwarancja 12 miesięcy
- *Serwis pogwarancyjny
- *Pełny wybór modeli

NOWA GENERACJA METEXA										NOWOSCI !!! ARTYKUŁ w nr. 9/96 RE 1 12/96 RE	
TYP	M 3800	M 3610	M 3650	M 4650 M 4650B	M 3270 AUTOMAT	M 3640 D	M 3650 D	M 3660 D	M 3850 D AUTOMAT	M 3860 D AUTOMAT	M 3860 M AUTOMAT
FUNKCJA	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	4 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 1/2 CYFRY	3 3/4 CYFRY	3 3/4 CYFRY	3 3/4 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,3% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400 mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V
błąd podstawowy											
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	3V,30V,300V 750V	2V,20V,200V 750V	2V,20V,200V 750V	2V,20V,200V 750V	4,40,400V 750V	4,40,400V 750V	4,40,400V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	2mA 200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	40,400 mA 4A,20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A
PRĄD ZMIENNY	20,200,uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	2,200mA 20A	2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	2,200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2,200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	40,400 mA 4A,20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A
OPORNOŚĆ	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400 ohm 4,40,400k 4M,40 M	400 ohm 4,40,400k 4M,40 M	400 ohm 4,40,400k 4M,40 M
Pojemność	-----	-----	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	3nF 30nF 30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	4,40,400 nF 4,40,400 uF	4,40,400nF 4,40,400 uF	4,40,400nF 4,40,400uF
Indukcyjność	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	40mH 400mH	-----	-----
Częstotliwość	-----	-----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2kHz,20kHz 200kHz,1MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	4,40,400kHz 4,40 MHz	4,40,400kHz 4 MHz	4,40,400kHz 4,40 MHz
Stany logic.	-----	-----	-----	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Generator	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK: 1,2,3,4, 5kHz,10,100Hz	TAK: 1,2,3,4,5 10kHz,10,100Hz
Temperatura	-----	-----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"
Test diody + ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	dioda-NIE ciągłość-TAK	TAK
TRUE RMS PASMO w kHz	-----	-----	-----	-----	-----	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-----	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-----	TAK-20k 50kHz-sin	TAK-10kHz
Łączy do IBM RS 232c	-----	-----	-----	-----	-----	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK
FUNKCJE : HOLD/AUTO HOLD REL / CMP MIN / MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	TAK ----- ----- ----- -----	TAK ----- ----- ----- -----	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	UWAGA !!!! POMIAR: MOCY COSINUS α kW KOSZTY
DECYBELE	-----	-----	-----	-----	-----	TAK dBm	-----	TAK dBm	TAK dBm	TAK dBm	TAK dBm
Cena netto: BEZ 22 % podatku vat	90zł	115zł	145zł	4650-200zł 4650B-220zł	130zł	220zł	195zł	250zł	270zł	320zł	450zł z adapterem

Wolne 0
5147875

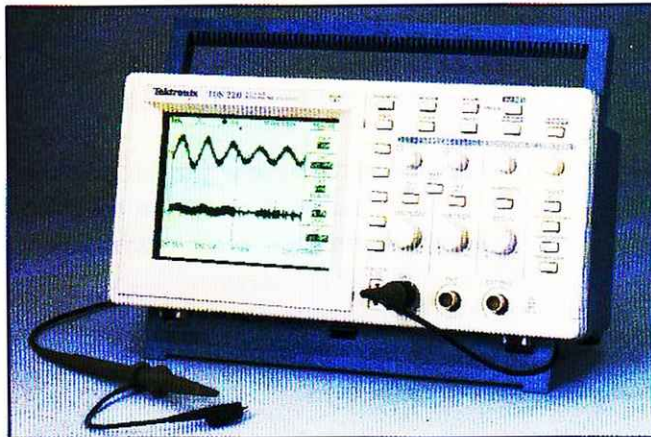


02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOGI !!!
ZADZWOŃ LUB NAPISZ.

Partner handlowy firm:

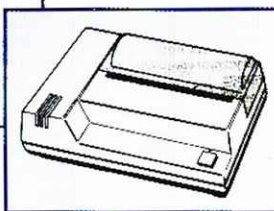
METEX® Tektronix 



JAKO AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR
OFERUJEMY :OSCYSKOPY TEKTRONIX
-Oscyskopy cyfrowe przenośne serii THS 700
pasmo:60 , 100 MHz , próbkowanie 250 , 500 Ms/s
-Oscyskopy cyfrowe LCD serii TDS 200
pasmo:60 , 100 MHz , próbkowanie 1Gs/s !!!
ceny: już od 4000zł+VAT
-Oscyskopy cyfrowe serii TDS 300 (100,200,400MHz)



OSCYSKOP HC-3850 ,ekran LCD,2 kanały
50Ms/sek,wbudowany multimetr,RS232c-standart
instrukcja w języku polskim 70stron,waga 1,1kg,
Dwie sondy na wyposażeniu .Cena:2700zł+vat
Oprogramowanie IBM PC -60zł ,Opcja:sonda logiczna
16 kanałów:cena:600zł+vat.



Drukarka termiczna
MEFKA FP-40
do oscyskopu HC-3850



ZASILACZE LABORATORYJNE :analogowe i cyfrowe,
programowalne , z RS232c:Przykładowe ceny (+vat)
3003-30V;3A-550zł,3006-60V;1,5A-550zł,3015-2x30V;1,5A
850zł,3033-2x30V;1,5A;5V:5A-950zł.
Cyfrowe:LPS 301-550zł;LPS 302-660zł;LPS 303-750zł
LPS 304-850zł + VAT, LPS 305-1200zł + VAT: Gwarancja: 2 lata.



ZESTAWY LABORATORYJNO-SERWISOWE METEX
WSZYSTKO W JEDNYM :parametry /typ
Generator:2 lub 10MHz ,częstościomierz:250MHz lub
1,3 GHz , multimetr: 4,5 cyfry lub 3 3/4 cyfry ,true rms,
zasilacze).MS-9140-cena:1250zł+vat
MS-9150-cena:1450zł+vat, MS-9160-cena:1850zł+vat



OSCYSKOP HC-3502c- Najtańszy na rynku !!!,
z dwuletnią gwarancją , Przebieg roku 1996 w Polsce !
Sprzedaliśmy ponad 400szt tego modelu w ub.roku
20MHz,2 kanały,tester elementów,1mV-20V/dz
Uwaga:dwie sondy na wyposażeniu.Cena:1100zł+vat
OSCYSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.



TACHOMETR DT-2236 (OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY TACHOMETR OPTYCZNO-STYKOWY
ZE ŚWIADECTWEM LEGALIZACJI URZĘDU MIAR !!!
Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy : 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa:0,05-2000 m/min.
Dokładność: 0,05 % +1 cyfra
Waga:300 g z baterią. Cena: 480 zł+vat
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)

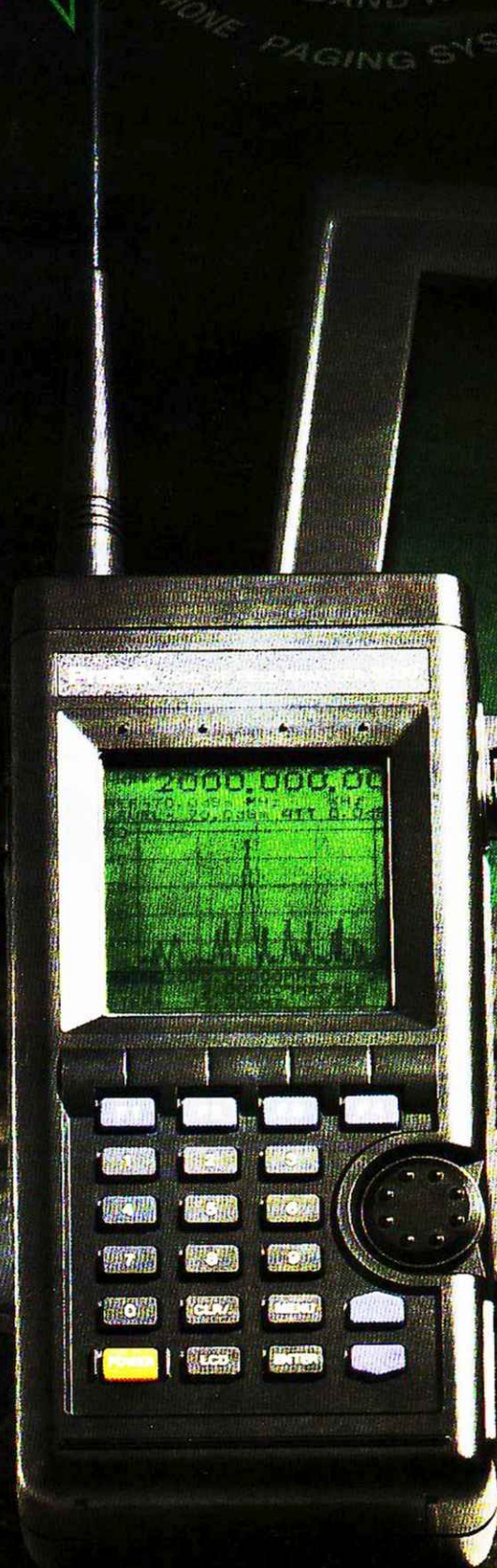
NDN 18
57874.000



Protek 3200

PRZENOŚNY ANALIZATOR POLA

2 GHz



-PASMO:100kHz-2GHz
-ANALIZA SYGNAŁU:N-FM,W-FM,AM,SSB
-STROJENIE:PĘTLA PLL
-EKRAŃ LCD-PODŚWIETLANY
-WBUDOWANY CZĘSTOŚCIOMIERZ
-RASTER CZĘSTOTLIWOŚCI:5kHz, 6,25kHz
ZASTOSOWANIE:BUDOWA I SERWIS
SYSTEMÓW TELEKOMUNIKACJI RUCHOMEJ
INSTALACJA I POMIARY TELEFONÓW
KOMÓRKOWYCH, PAGERÓW,
ODBIORNIKÓW CB,
TELEWIZJI KABLOWEJ I SATELITARNEJ,
POMIARY ANTEN.

SPRZEDAŻ PROMOCYJNA

91875

NDN/14



02-784 Warszawa, Żolibzkiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

02-784 Warszawa-Ursynów , Janowskiego 15

Tel/Fax: (0-22) / 641-15-47 , 641-61-96 , 644-42-50 .

* Profesjonalne mierniki cęgowe (prądu zmiennego i stałego !)

* Mierniki uziemienia

* Mierniki izolacji

* Mierniki skuteczności zerowania

Certyfikaty Zatwierdzenia Typu Głównego Urzędu Miar RP. !!!

-Najwyższa jakość wykonania :ISO 9002 .

-Instrukcje obsługi w języku polskim .

-Pełny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny .

-Natychmiastowe dostawy (wysyłka: Servisco lub poczta).

MIERNIK IZOLACJI DI-2000M		MIERNIK SKUTECZNOŚCI ZEROWANIA MZC-2		MIERNIK UZIEMIENIA PROTEK-1000	
Zakres pomiarowy:0,1M do 2Gohm		Zakresy pomiarowe pętli zwarcia: 0 do 19,99 Ohm(rozdzielczość:0,01Ohm) 10 do 199,9 Ohm(rozdzielczość:0,1Ohm)		Zakres pomiarowy: 0 do 1000 Ohm w trzech podzakresach: 10 , 100 , 1000 Ohm. Błąd pomiaru podstawowy : 2,5%	
Podzakresy: 2 , 20 , 200 , 2000M Dokładność: +/-2%+5cyfr Wyświetlacz : 3 i 1/2 cyfry		Pomiar napięć zmiennych: 0 do 500V		Układ pomiarowy: 3 lub 2 przewodowy	
Rozdzielczość: od 0,01M do 10M		Rezystor zwarcia:15 Ohm,pomiar rezystancji pętli zwarcia dużym prądem		Temperatura pracy: 0 do 40 stopni C	
Napięcie pomiaru izolacji: 250,500V		Kompensacja rezystancji kabli pomiarowych już na etapie kalibracji !!		Wpływ temp. otoczenia:+/-1%(dla 0-40 st.C)	
Pomiar napięć zmiennych:0 do 750V zakres:200V i zakres 750V		Zakres napięć sieci dla pomiaru pętli:74..400V,częstotliwość:50..60Hz		Wpływ potencjału ziemi:+/-2,5%	
Pomiar rezystancji i test zwarcia zakres:200Ohm,dokładność:+/-1%		Klasa ochronności:II ,temp.pracy:0..40C		Wpływ oporności elektrod (uziemienia):+/-5%	
Temp.pracy:0 do 40 C,		Cena:685zł+VAT		Rezystancja izolacji: 20 M ;przy nap.500V DC	
Cena:210zł+VAT		Cena:685zł+VAT		Napięcie probiercze izolacji : 3000V przez 1min	
				Zasilanie: Baterie R6	
				Cena promocyjna : 600 zł+VAT	
MIERNIKI CĘGOWE					
TYP MIERNIKA (FUNKCJA)	DM-6055CA PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A. POMIAR TEMPERATURY POMIAR PRĄDU szczytowego,HOLD	DM-6056A PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A POMIAR PRĄDU szczytowego, HOLD	DM-6057 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 2000A ! POMIAR PRĄDU szczytowego HOLD	DM-1000 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A ,HOLD	HC-640 D PRĄD ZMIENNY DO 600A , HOLD PEŁNY MIERNIK UNIWERSALNY
PRĄD ZMIENNY Zakresy,dokładność, rozdzielczość	200A +/-1,5%;0,1A 1000A +/-2%;1A	200A +/-1,5%;0,1A 1000A +/-2%;1A	200A +/-1,5%;0,1A 2000A +/-2%;1A	200A +/-1,2%;0,1A 1000A +/-1,2%;1A	40A +/-1,5%;0,01A 400A +/-1,5%;0,1A 600A +/-1,5%;1A
PRĄD STAŁY Zakresy,dokładność,rozd.	200A +/-1,5%;0,1A 1000A +/-2%;1A	200A +/-1,5%;0,1A 1000A +/-1,5%;1A	200A +/-1,5%;0,1A 2000 +/-2%;1A	200A +/-1,2%;0,1A 1000A +/-2%;1A	-----
NAP.ZMIENNE-AC Zakresy,dokładność	200V +/-1% 600V +/-1%	200V +/-1% 600V +/-1%	750V +/-1%	500V +/-1%	400mV,4V,40V 400V,750V +/-1,5%
NAP.STAŁE -DC Zakresy,dokładność	200V +/-0,8% 600V +/-0,8%	200mV +/-0,8%!! 200V +/-0,8% 600V +/-0,8%	200V +/-0,8%	200V +/-0,8%	400mV,4V,40V 400V,1000V +/-0,5%+3cyfry BARGRAF 20x/szk
REZYSTANCJA	2k +/-1%	2k +/-1%	2k +/-1%	200 Ohm +/-1%	400,4k,40k,400k 4M,40M;1,5%
POMIAR DIODY	TAK	TAK	TAK	NIE	TAK
INNE FUNKCJE	TEMPERATURA: od: -20 do 400 st. C	-----	-----	-----	Tester zwarcia
ZABEZPIECZENIA Prąd zmienny Prąd stały Napięcie zmienne-AC Napięcie stałe-DC Omierz	1000A(AC/DC) 1000A(AC/DC) 600V(AC/DC) 600V(AC/DC) 400V(AC/DC)	1000A(AC/DC) 1000A(AC/DC) 600V(AC/DC) 600V(AC/DC) 400V(AC/DC)	2000A 2000A 800V-AC/1100V-DC 800V-AC/1100V-DC 450V AC/DC	1200A 1200A 500V AC/DC 500V AC/DC 400V AC/DC	1000A ----- 750V 1000V 250V DC/AC rms
ŚREDNICA "KLESZCZY	32 mm	32 mm	55 mm	35mm	40 mm
WYMIARY	230x70x36 mm	230x70x36 mm	252x71x32 mm	180x47x35 mm	230x75x35mm
WAGA	380g	380g	650g	316g	300g
ZASILANIE	9V-Bateria: 6F22	9V-Bateria: 6F22	9V-Bateria: 6F22	9V-Bateria: 6F22	3V-Bateria: 2xR6
CENA:możliwość zmian !	275zł+VAT	240zł+VAT	220zł+VAT	200zł+VAT	160zł+VAT



NDN19 str 76.DL



NDN19 str 76.DC



Oscyloskop Tektronix TDS220

Ponadto w ofercie oscyloskopy przenośne z ekranem LCD Tekscope, modele: THS 730A-200 MHz, 1 GS/s (13210 zł), THS 720A-100 MHz, 500 MS/s (9800 zł) i THS 710A-60 MHz, 250 MS/s (8250 zł). Niewielkie wymiary i masa (1/3 kg).

Ceny detaliczne bez podatku VAT (22%), obliczone na podstawie kursu 3 zł za 1 USD.

Modele TDS 210 i TDS 220

- Dwa kanały, system kursorów, autosest
- Ekran 4,3" z regulacją kontrastu, menu, help
- Maksymalna częstotliwość: 100 MHz (TDS 220), 60 MHz (TDS 210)
- Prędkość próbkowania: 1 GS/s w każdym kanale, dwie podstawy czasu: 5 ns/dz+5 s/dz, tryb Zoom
- Dwie pamięci przebiegów (2500 punktów) i pamięć 5 ustawień ekranu (setup'u)
- Automatyczny pomiar: okresu, częstotliwości, wartości skutecznej, średniej i międzyszczytowej
- Pomiar krótkotrwałych impulsów (10 ns)
- Wiele typów wyzwalania (w tym video), możliwość obserwacji sygnału wyzwalającego
- Operacje arytmetyczne, interpolacja, tryb YT i XY
- Interfejsy: RS-232C, GPIB, Centronics
- Wymiary: 305x151x110 mm, masa 1,9 kg (z wyposażeniem 2,2 kg)
- Cena: 4150 zł (TDS 210), 6590 zł (TDS 220)

Firma **Mersewis** uczestniczy w programie dystrybucji przyrządów pomiarowych produkcji firmy Tektronix z grupy TekTools

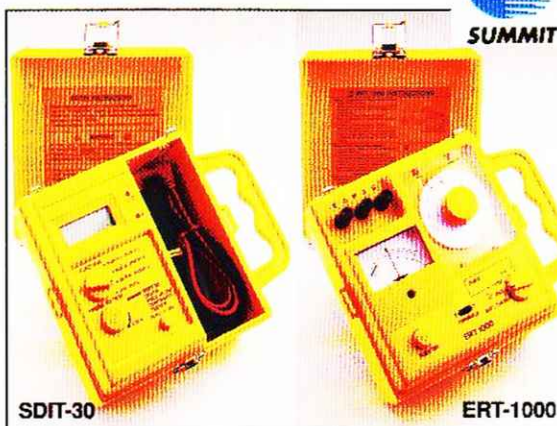
Miernik rezystancji izolacji SDIT-30

- Napięcie próby: 250 V, 500 V, 1000 V
- Zakres pomiaru rezystancji izolacji 0÷2000 MΩ
- Dokładność podstawowa pomiaru rezystancji izolacji $\pm(1,5\% + 2 \text{ cyfry})$
- Pomiar małych rezystancji (0÷200 Ω), test ciągłości obwodu
- Wyświetlacz cyfrowy, ciekłokrystaliczny
- Automatyczne zerowanie
- Automatyczne rozładowanie mierzonego obwodu
- Neonowy wskaźnik przewodu fazowego
- Ostrzegawcza sygnalizacja dźwiękowa
- Zasilanie bateryjne 8xR6
- Sygnalizacja stanu rozładowania baterii
- Przewody pomiarowe w wyposażeniu

Cena 440 zł + VAT (22%)

Świadectwo typu RPT 96 153

Przyrządy pomiarowe firmy



Miernik rezystancji uziemienia ERT-1000

- Pomiar rezystancji uziemienia w zakresach: 0÷10 Ω, 0÷100 Ω, 0÷1000 Ω
- Dokładność pomiaru rezystancji uziemienia: $\pm 2,5\%$
- Odczyt analogowy
- Pomiar 2- lub 3-przewodowy
- Pomiar potencjału ziemi
- Zasilanie bateryjne 6 V
- Tester baterii zasilającej
- Wyposażenie: 2 sondy uziemiające, 3 przewody pomiarowe, neseser.

Cena 655 zł + VAT (22%)

* względem końcowej wartości zakresu pomiarowego

Świadectwo typu RPT 96 117

Ponadto w ofercie: miernik wyłączników różnicowo-prądowych RCD-200, miernik rezystancji pętli zwarciowej SL-3000, miernik cęgowy SDC-200T, mikroprocesorowy miernik temperatury SDT-62, wskaźnik napięcia SV-660, termohigrometr STH-950



REGULATORY i MIERNIKI TEMPERATURY



MIKROPROCESOROWE REGULATORY TEMPERATURY SERII DX i MX

- Wybór jednego z 11 wejść: K, J, E, T, Pt100, R, B, S, prądowe/napięciowe
- Wyjścia: przekaźnikowe (styk zwierny i rozwierny), napięciowe-impulsowe, napięciowe i prądowe, wejście zdalnego sterowania
- Regulacja typu PID (Auto Tuning); w/wyt; P, PI, PD; funkcja RAMP (MX)
- Wybór regulacji grzania lub chłodzenia (opcja)
- Różne rodzaje alarmu: odchylenia od wartości zadanej, przekroczenia

dolnej i/lub górnej wartości granicznej, przzerwania grzejnika/pętli regulacji

- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz

REGULATORY TEMPERATURY SERII HY i AF

- Odczyt cyfrowy lub analogowy
- Wejście czujników K, J, Pt100
- Wyjście: stykowe, napięciowe-impulsowe, prądowe
- Regulacja: czasowo-proporcjonalna, ciągle-proporcjonalna, w/wt., histereza
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

REGULATORY TEMPERATURY DF4, ND4 / MIERNIKI TEMPERATURY DF40

- Odczyt cyfrowy LED (DF4, DF40) lub analogowy (ND4)
- Wejście: K, J, Pt100 (K, Pt100 - FF40)
- Wyjście: stykowe, impulsowe, prądowe (z wyj. DF40)
- Regulacja: czasowo-proporcjonalna z ręcznym zerowaniem, w/wt., w/wt.
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

MIERNIKI TEMPERATURY SERII HY i AT

- Odczyt typu LED (3 cyfry - HY, 4 cyfry - AT)
- Wejście czujników typu: K, J, Pt100 (HY); K, Pt100 (AT)
- Zasilanie napięciem przemiennym 220 V, 50 Hz.

Ponadto w ofercie:

LICZNIKI/TIMERY - modele GX4, GX7, GF7, GF4
PRZESŁONKI CZASOWE MA4-A i LF4

MERSEWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10,
00-201 Warszawa
tel. (0-22) 831-42-56 tel./fax (0-22) 831-25-21

**WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI
IMPORTER, DYSTRYBUCJA
WŁASNY SERWIS**

Elektroniczne przyrządy pomiarowe firmy LG PRECISION

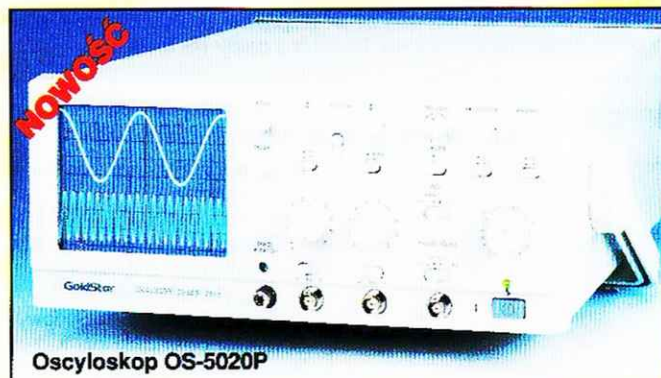


Oscyloskop OS-5100RA

OSCYSKOPY ANALOGOWE

OS-5100RA / OS-5100RB

- Zakres częstotliwości: od 0 do 100 MHz;
- Liczba kanałów 4 (OS-5100RA), 2 (OS-5100RB);
- Auto Set (automatyczne dostosowanie czułości i podstawy czasu do parametrów sygnału mierzonego)
- Ekranowy odczyt nastaw (Readout), kursory pomiarowe ΔV , ΔT , $1/\Delta T$;
- Czułość: od 2 mV/dz do 5 V/dz;
- Podwójna podstawa czasu, linia opóźniająca;
- Opóźniona i szybka podstawa czasu 5 ns/dz;
- Filtry sygnału wyzwalania HF i LF;
- Funkcja Hold Off, tryb X-Y;
- Częstościomierz (tylko w trybie Auto Set);
- Automatyczne ogniskowanie;
- Maksymalne napięcie wejściowe 400 V.



Oscyloskop OS-5020P



Multimetr DM-441B



Oscyloskop OS-3060

- Dwie pamięci przebiegów i nastaw o pojemności 2 KB każda.
- System kursorów pomiarowych (Read Out) umożliwiający pomiar ΔV (różnicy napięć), ΔT (interwału czasowego) i $1/\Delta T$ (częstotliwości).
- Digitalizacja szybkich, powtarzających się sygnałów (Equivalent Sampling).
- Obserwacja części zapamiętywanego przebiegu przed impulsem wyzwalającym (Pre-Trigger).
- Obserwacja przebiegu przy płynącej podstawie czasu (Roll Mode) – przewijanie.
- Interpolacja liniowa sygnałów impulsowych i sinusoidalna – sygnałów sinusoidalnych.
- Uśrednianie sumaryczne redukujące poziom szumów i zakłóceń (Averaging Processing).
- Obserwacja zbocza narastającego impulsów przy wykorzystaniu linii opóźniającej (z wyj. modelu OS-3020).
- Wewnętrzny separator synchronizacji sygnałów video pozwalający na stabilną obserwację tego typu sygnałów.
- Tryb pracy X-Y, regulowane wyzwalanie Hold-Off umożliwiające obserwację złożonych sygnałów.
- Sygnalizacja dołączenia sondy oraz ustawienia tłumienia.
- Lampa oscyloskopowa o podwyższonej luminancji.
- Interfejsy RS-232C i HPGL (ploter).

OSCYSKOPY ANALOGOWE

OS-5020P	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1280
OS-9020P	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1280
OS-9020A	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1370
OS-9040D	40 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2150
OS-9060D	60 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz	2660
OS-9100P	100 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz	3280
OS-9100D	100 MHz, 3 kanały, 5 ns/dz	3680
OS-5100RB	100 MHz, 2 kanały, 5 ns/dz	3900
OS-5100RA	100 MHz, 3 kanały, 5 ns/dz	4400

Modele 40, 60 i 100 MHz posiadają opóźnioną podstawę czasu i linię opóźniającą

OSCYSKOP Z GENERATOREM

OS-9020G	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1640
$F_g = 0,1 \text{ Hz} \div 1,0 \text{ MHz}$		

OSCYSKOPY TYPU READ-OUT

OS-902RB	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2180
OS-904RD	40 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2700

Cena

OSCYSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

OS-3020	20 MHz, 2 kanały 20 MS/s	3950
OS-3040	40 MHz, 2 kanały 20 MS/s	4880
OS-3060	60 MHz, 2 kanały 20 MS/s	5750
LG-3000	Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja)	200

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B	4 i 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCA, R, f, h_{FE} , test diody	700
---------	---	-----

MULTIMETR CĘGOWY

CM-631D	3 i 3/4 cyfry (4000), ACA (600 A), DCV (400V), ACV (600 V) R, ciągłość, Data Hold, Peak Hold	180
---------	--	-----

GENERATOR M.C.Z. Z CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AC-3001C	10 Hz÷1 MHz, zniekształcenia < 0,5%, $U_{wy} = 0 \div 22,8 \text{ V}$, prostokąt, sinus	660
----------	--	-----

ZASILACZE LABORATORYJNE

GP-4303D	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷3 A, odczyt cyfrowy	550
GP-305	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷5 A, odczyt analogowy	800
GP-503	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷3 A, odczyt analogowy	800
GP-505	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷5 A, odczyt analogowy	1080

SONDY DO OSCYSKOPÓW (2 szt. w komplecie)

GS-060M	50 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /22 pF, 1,5 m	100
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /22 pF, 1,5 m	220
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /14 pF, 1,5 m	330

Ceny detaliczne w zł, nie zawierają podatku VAT (22%)

LABIMED

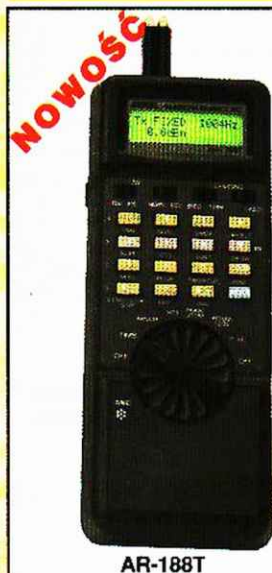
02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel. (0-22) 642-19-73,
tel./fax (0-22) 642-16-23

MER SERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. (0-22) 831-42-56 tel./fax (0-22) 831-25-21

LABIMED 512 512 512 512

Przyrządy pomiarowe firmy M E T E R



AR-188T

Testery telekomunikacyjne AR-186T i AR-188T

- Generator sygnału sinusoidalnego: 20 Hz-50 kHz
- Częstościomierz
- Miernik poziomu $+10 \pm 60$ dBm
- TMS (zespół do pomiaru błędów transmisji)
- **Przyrząd mierzy (test 4/2-prze wodowy):**
 - poziom szumu
 - szum z sygnałem, szum do ziemi
 - sygnał do szumu, sygnał odbity
 - rozbudowany (szczególnie w modelu AR-188T), zestaw pomiarów impulsowych zakłóceń szumowych: 3-poziomowy impuls, stany przejściowe, wahania fazy i amplitudy, zaniki
 - stosunek wartości szczytowej do średniej (AR-188T)
- Multimetr cyfrowy (AR-186T): AC/DCV, DCA, R, C, automatyczna, zmiana zakresów
- Aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF, MF i impulsowym
- RS-232C, wyjście na drukarkę.

Wielofunkcyjny multimetr cęgowy MIC-2090W

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny, 4 cyfry **mierzy:**
 - AC/DCA w zakresach 350/1000 A,
 - AC/DCV w zakresach 350/600 V,
 - sygnał zmienny na tle składowej stałej (AC+DC),
 - True RMS (45 Hz-400 Hz),
 - amplitudę krótkotrwałych impulsów,
 - moc czynną do 350 kW,
 - moc bierną i pozorną do 3,5/350 kW,
 - współczynnik mocy ($\cos \phi$),
 - współczynnik kształtu,
 - częstotliwość, rezystancję,
 - ciągłość obwodu z sygnalizacją akustyczną,
 - wartość maksymalną, minimalną i średnią.
- Funkcja Data Hold
- Średnica wewnętrzna cęgów 55 mm
- Futerał
- **ponadto w ofercie:**
 - zasilacze laboratoryjne
 - generatory funkcyjne
 - tanie multimetry cęgowe
 - prosty tester telekomunikacyjny AR185T (generator, miernik poziomu)



MIC-2090W

Bogata oferta akcesorii pomiarowych



- Silikonowe przewody pomiarowe, niskonapięciowe 30 VAC/60 VDC serii SML,
- Silikonowe przewody pomiarowe wysokonapięciowe 1000 V serii XPS,
- Przewody typu BNC/BNC (XLSS-58), bananki/BNC (XLAM-414),
- Chwytki haczykowe typu Minigrip-4A i HK-42 (lutowane),
- Chwytki pazurkowe: Minigrip-4B-50 i Minigrip-4B-100,
- Chwytki krokodylowe typu Minigrip-4/Ci,
- Krokodylki: APK-4 (2 A, szczęki 12 mm); AKK-1001 (34 A, szczęki 20 mm),
- Sondy igłowe typu PP-130 (30 VAC / 60 VDC), łączówki przewodów pomiarowych,
- Sondy SMD: XPZ-4 A (z wtykiem banankowym), XPZ-BM (z wtykiem BNC)
- samochodowy zacisk pomiarowy ze szpilką

pełny wybór kolorów i długości przewodów (0,5, 1 i 1,5 m)

Przyrządy pomiarowe firmy M A X C O M



Zestaw pomiarowy Maxcom MX-9300
4 urządzenia w jednej obudowie

□ Częstościomierz:

Wyświetlacz LED, 8 cyfr, czułość 15 mV/25mV;
kanał A: 1 Hz-100 MHz, $Z_{we} = 1 \text{ M}\Omega$, $U_{wemaks} = 150 \text{ V}$;
kanał B: 70 MHz-1 GHz, $Z_{we} = 50 \Omega$, $U_{wemaks} = 5 \text{ V}$.

□ Generator funkcyjny:

0,02 Hz-2 MHz, stabilność 20 ppm, $U_{wy} = 0,1-20 \text{ V}_{pp}$, VCF, $Z_{wy} = 50 \Omega/600 \Omega$, sinus, prostokąt, piła, trójkąt, TTL, przemiatające liniowe/logarytmiczne.

□ Multimetr cyfrowy:

Wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, automatyczna/ręczna zmiana zakresów, dokładność podst. (0,5% + 2 cyfry), AC/DCV, AC/DCA, R, test diod, ciągłość obwodu (buzzer), Data Hold.

□ Zasilacz laboratoryjny (potrójny):

Wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry, odczyt napięcia wyjściowego i prądu obciążenia; (I) 0-30 V/0-3A, (II) 15 V/1 A, (III) 5 V/2 A, pełne zabezpieczenie przed przeciążeniem prądowym.

Multimetry cyfrowe 3 i 1/2 cyfry

		Cena
MX-450T	AC/DCV, AC/DCA (20 A), R, C	120
nowość	temp., h_{FE} test diod, buzzer	
MX-480	AC/DCV, AC/DCA (20 A), R, C	130
	f (20 MHz), h_{FE} test diod, buzzer	
MX-503	AC/DCV, AC/DCA (10 A), R, dioda	80
nowość	buzzer, generator	
MX-505	AC/DCV, AC/DCA (10 A), R, temp.	95
	test diod, buzzer, holster	
MX-610	AC/DCV, AC/DCA (20 A), R, C, f,	145
	h_{FE} test diod, buzzer, generator	
MX-620	AC/DCV, AC/DCA (10 nA-20 A),	150
	R (0,2 G Ω), C (1 pF-200 μ F), TTL,	
	f (20 MHz), Data Hold, Peak Hold,	
	ciągłość obwodu, (buzzer),	
	test diod, h_{FE} , automatyczne	
	wyłączenie zasilania, obejma	
	gumowa (holster), futerał.	
MX-800	AC/DCV, AC/DCA (2 A), R (2 G Ω)	145
	C (0,1 pF - 20 mF), test diod,	
	buzzer, holster	

Multimetr samochodowy 3 i 1/2 cyfry

MX-700	DCV, DCA (15 A), R, temp.	130
	obroty kąt zwarcia styków przerywacza, współczynnik wypełnienia	

Częstościomierz cyfrowy

MX-1100F	8 cyfr LED, 10 ppm, czułość 15 mV	550
	kanał A: 1 Hz - 100 MHz, 1 M Ω , 150 V	
	kanał B: 70 MHz - 1 GHz, 50 Ω , 5 V	

Generator funkcyjny z odczytem cyfrowym

MX-2020	0,02 Hz-2 MHz, 20 ppm, VCF,	570
	$U_{wy} = 0,2-20 \text{ V}$, $Z_{wy} = 50 \Omega/600 \Omega$	
	wyświetlacz LED 4 cyfry	

Zestaw pomiarowy

MX-9300	(dane - patrz obok)	1300
	Wyżej wymienione ceny podano bez podatku VAT (22%)	



Multimetr Maxcom MX-620

LABIMED

02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

ESCORT



Escort 328

Przenośny samochodowy analizator diagnostyczny z podświetlanym ekranem LCD (3 przyrządy w jednym)

■ oscyloskop cyfrowy:

2 kanały, 20 MHz, czułość od 5 mV/dz do 200 V/dz, podstawa czasu od 50 ns/dz do 20 s/dz, 20 pamięci, 10 pamięci nastaw, wyzwalanie wewn./zewn., auto setup.

■ graficzny analizator samochodowy sprawdza:

alternator, ABS, akumulator, rozrząd, wał napędowy, vibracje silnika, układ zasilania paliwem, wydechowy (sonda), recykulację spalin (EGR), wtryskiwacz, przerywacz, temperaturę, warunki zapłonu cylindrów (PARADE), kompresję względną.

■ multimetr samochodowy

3 i 3/4 cyfry (4000), AC/DCV 400 V, AC/DCA (400 mA), rezystancja (40 M Ω), hold, ciągłość, test diody

RS-232C, wyjście na drukarkę Epson LX/LQ, HP, współpraca z przystawkami cęgowymi np. Escort ECT-670 (1000 A), sondy w.n., w.cz., zasilanie sieciowe/akumulator NiCd.

Opis w numerze 5/1996 ReAV

Cena: 5800 zł + VAT (22%)

Wielofunkcyjny częstotściomierz

mierzy:

- częstotliwość od 0,0 1Hz do 3 GHz w trzech kanałach
- okres od 10 ns do 100 s
- szerokość impulsu i odstęp między impulsami od 250 ns do 5 s
- współczynnik wypełnienia impulsów
- wartość maksymalną, minimalną i średnią
- liczbę obrotów na minutę

ponadto:

wyświetla symbole funkcji pomiarowych i komunikaty, automatycznie wyświetla wyniki operacji matematycznych: B/A, C/A, B+C, C+A, C-A oraz odstępy między zboczami impulsów (z różnych kanałów): A+ i B+, A+ i B-, A- i B+, A- i B-.

Opis w numerze 4/1996 ReAV

Cena: 2900 zł + VAT (22%)



EFC-3305

Palmscope (4 przyrządy w jednym)

■ oscyloskop cyfrowy:

2 kanały, 20 MHz, 20 MS/s, 20 pamięci oglądanych przebiegów, system kursorów;

■ analizator stanów logicznych:

8 kanałów, próbkowanie 50 ns, wybór poziomu TTL/CMOS

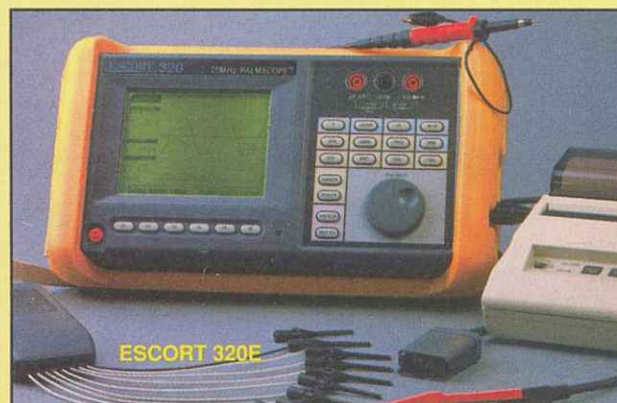
■ częstotściomierz:

wyświetlanie częstotliwości (1,00000 1 Hz...20 MHz) i okresu, 7 cyfr

■ multimetr cyfrowy:

3 i 3/4 cyfry, maks. wskazanie 4000, 40-segmentowy bargraf, True RMS, DC/ACV, DC/ACA, rezystancja RS-232C, Centronics, zasilanie sieciowe i akumulatorowe NiCd. W wyposażeniu dodatkowym: sonda do analizatora stanów logicznych, oprogramowanie, przewód do drukarki.

Cena: 3800 zł + VAT (22%)



ESCORT 320E



ELC-3131D

Mierniki RLC:

■ Podwójny wyświetlacz

4 + 3 cyfry z podświetleniem

■ Pomiar 2 lub 4 przewodowy

(tylko w ELC-3131D)

– rezystancja od 1m Ω do 10M Ω ,

– pojemność od 0,1 pF do 10mF,

– indukcyjność od 1mH

do 10000H,

– dobroć, tangens kąta stratności.

■ Dwie częstotliwości pomiarowe

120 Hz i 1 kHz

■ Pomiar względny, tolerancja, wartość min., maks., średnia, autokalibracja.

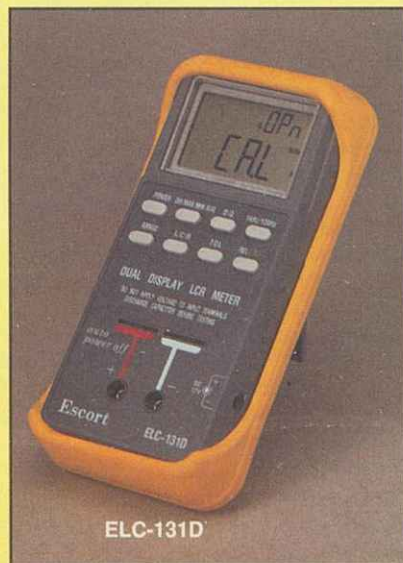
■ Dokładność podst.

0,3% (ELC-3131D)

0,7% (ELC-131D)

Cena: 1190 zł + VAT (ELC-3131D)

490 zł + VAT (ELC-131D)



ELC-131D

LABIMED

Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22, tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

Przyrządy pomiarowe firmy **ESCORT**



GENERATORY FUNKCYJNE ESCORT EGC-3236 i EGC-3238

- Zakres częstotliwości: 0,5 Hz÷5 MHz (model EGC-3236); 0,5 Hz÷20 MHz (model EGC-3238).
- Częstościomierz do 120 MHz, czułość 25 mVsk (EGC-3236), 20 mVsk (EGC-3238), maks. rozdzielczość 0,1 Hz.
- Wyświetlacz o długości 8 cyfr, LCD z podświetleniem.
- Sygnał wyjściowy typu: sinus, prostokąt, TTL, CMOS, impuls, piła, FM, AM, tone burst, (50 Ω).
- Amplituda sygnału wyjściowego: maks. 10 Vp-p, tłumik -20 dB.
- Zniekształcenia sygnału sinus: 1% (EGC-3236); 0,75% (EGC-3238).
- Regulacja wypełnienia, offsetu.
- Regulacja częstotliwości napięciem zewnętrznym (VCG): od 0 do 10 V.
- Przemiatanie liniowe/log – wewn./zewn., wyjście sygnału przemiatania.
- Modulacja AM/FM: wewnętrzną lub sygnałem zewnętrznym.
- Interfejs RS-232C na zamówienie.

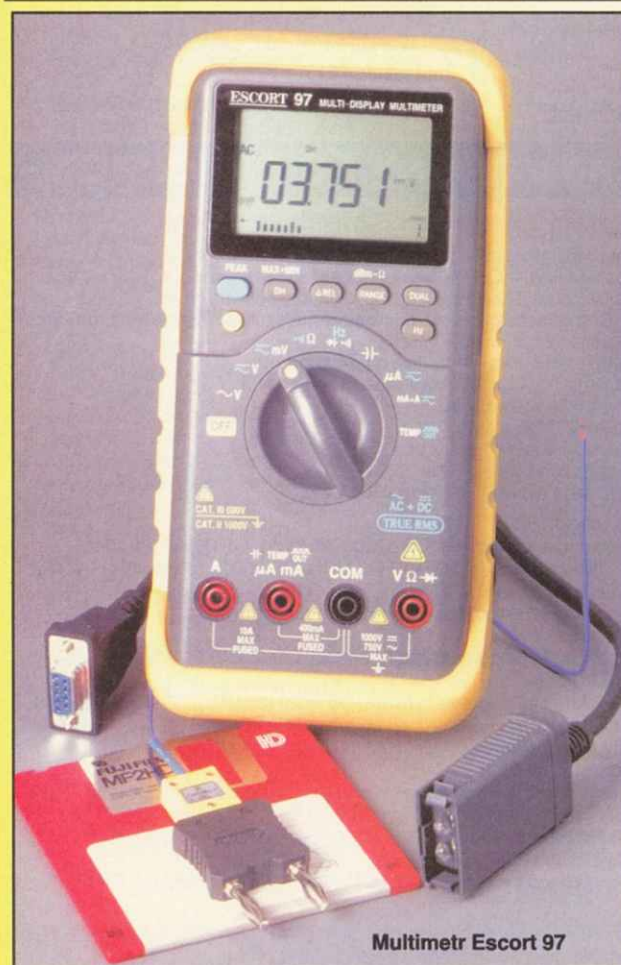


STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY EDM-3150

Podwójny, podświetlany wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem, maks. wskazanie 200000, mierzy z automatyczną zmianą zakresu:

- napięcie stałe, z rozdzielczością 1 μ V i dokładnością 0,01%;
- prąd stały z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05%;
- napięcie i prąd zmienny True RMS w zakresie 20 Hz÷100 kHz;
- napięcie i prąd zmienny z nałożoną składową stałą (AC+DC);
- rezystancję, pojemność, poziom w dBm, częstotliwość i temperaturę;
- testy diody i ciągłości obwodu elektrycznego;
- pomiar względny, wartość aktualna /min./maks./średnia, interfejsy: RS-232C (standard), GPIB (opcja).
- multimetr zawiera też wszystkie funkcje miernika Escort 97.

Patrz opis w artykule w numerze 11/96 ReAV



MULTIMETRY CYFROWE ESCORT 95 i 97

- Podwójny podświetlany wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry + bargraf, maksymalne wskazanie 40000 lub 4000 oraz 99999 przy pomiarze częstotliwości
- Możliwość pomiaru dwóch parametrów sygnału jednocześnie
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów zmiennych na tle składowej stałej (AC+DC True RMS) w pasmie 45 Hz÷20 kHz. (*)
- Wysoka rozdzielczość: 1 μ V (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Oprócz pomiarów napięć i prądów umożliwia pomiary:
 - rezystancji w zakresie 0,1 Ω ÷ 40 M Ω
 - pojemności w zakresie 1 pF ÷ 10 mF
 - częstotliwości w zakresie 0,001 Hz ÷ 10 MHz (*)
 - wypełnienia impulsów w zakresie 0,1% ÷ 99,9% (*)
 - szerokości impulsów w zakresie 0,1 ms ÷ 2 s (*)
 - konduktancji do 40 nS/100 G Ω (*)
 - temperatury w zakresie -40°C ÷ +1372°C (*)
 - dBm dla 20 wartości impedancji od 4 Ω do 1200 Ω (*)
 - współczynnika kształtu w tym dla pojedynczych impulsów (*)
- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją wypełnienia impulsów. (*)
- Rejestracja w pamięci wartości minimalnej, średniej i maksymalnej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia. Wbudowany zegar.
- Pomiar względny w jednostkach zakresowych i w procentach.
- Interfejs RS-232C ze specjalnym optoizolatorem (wyposażenie dodatkowe).
- Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

UWAGA: (*) – funkcje dostępne tylko w modelu ESCORT-97

LABIMED

Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64

ul. Sobieskiego 22, tel./fax (0-22) 642-16-23 tel. (0-22) 642-19-73

**Bezpośredni i wyłączny
import, dystrybucja i serwis**

2 lata gwarancji

**PHILIPS
PREZENTUJE**

TECHNIKA AUDIO



re

PHILIPS

Technika audio znakomita książka Philipsa przetłumaczona i wydana przez Radioelektronika

Wszyscy stykają się dzisiaj z elektronicznym sprzętem akustycznym. Dla jednych jest to tylko radio, dla innych zaś są to bardzo rozbudowane zestawy do nagrywania i odtwarzania muzyki, z których korzystają zarówno w domu, jak i w samochodzie. Na pewno tylko nieliczni posiadacze płyt kompaktowych wiedzą, jak to się dzieje, że na małym srebrnym krążku są "zapisane" nawet duże dzieła muzyczne. Jesteśmy wszechogarnięci cudami techniki, które stają się tak oczywiste, jak otaczające nas powietrze. Korzystamy z nich nie zastanawiając się nad istotą ich funkcjonowania.

Jednak chyba każdy, kto decyduje się na zakup kosztownego sprzętu chciałby wiedzieć: co należy kupować, aby uzyskać jak najlepsze efekty muzyczne, czy to w willi, czy w zagraconym M3; co i o jakich parametrach można dokupić do posiadanego już sprzętu, a czego kupowanie nie ma sensu; jaki głośnik do wzmacniacza, a wzmacniacz do tunera; jaki magnetofon i odtwarzacz płyt, a jakie płyty i wreszcie, jak się z tym wszystkim obchodzić?

I to jest jedna, niezmiernie praktyczna strona tego zagadnienia. Może jednak także, choćby po dyskusji o różnicach między nagraniami cyfrowymi i analogowymi, powstanie pytanie: co to właściwie jest muzyka cyfrowa, a co decybel, moc muzyczna, czy DCC i dlaczego coś słychać lub czegoś nie słychać?

Na większość tych pytań można znaleźć odpowiedź na stronach książki **Technika audio. Podręcznik**

W dziesięciu jej rozdziałach przedstawiono kolejno:

- ☐ Jak się tworzy dźwięk i jak go się odbiera. A więc od samej istoty dźwięku i reakcji człowieka do, bardzo ważnych z punktu widzenia użytkownika sprzętu elektronicznego, właściwości tonów niskich i wysokich.
- ☐ Poszczególne urządzenia zespołów akustycznych, a więc tuner, wzmacniacz, magnetofon kasetowy, odtwarzacz płyt kompaktowych i głośniki. I tutaj znów od bardzo przystępnie podanych zasad działania, przez parametry użytkowe, na podstawie których łatwo ocenić klasę i jakość tych urządzeń, aż do praktycznych wskazówek użytkowych.
- ☐ Wreszcie, audio w samochodzie – nieco specyficzne warunki użytkowania.

Na końcu każdego rozdziału krótkie podsumowanie i – jak przystało na podręcznik – testowe pytania sprawdzające stopień przyswojenia materiału (z odpowiedziami). Jest i słowniczek pojęć i terminów występujących w książce, a niezmiernie przydatnych czytelnikom interesującym się tym tematem.

Książka jest tłumaczeniem podręcznika opracowanego przez Car System International, Business Group Audio, PCS International Support Centre oraz CE Commercial Training Institute, sygnowanego przez Philips Consumer Electronics Europe.

(ml)

Technika audio. Podręcznik. Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa 1996, format A5, stronic 248, rysunków 53, cena kat. 10 zł. Książkę można kupić w naszej Redakcji, po cenie katalogowej. Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, w dniach poniedziałek, w godzinach 9-15 lub otrzymać listownie po uprzedniej wpłacie 14,50 zł na konto: Radioelektronik Sp. z o.o. ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, PBK S.A. III O/Warszawa 11101024-7982-2700-1-21.

Na przekazie opłaty należy koniecznie zaznaczyć "za książkę Technika audio".